

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3067363号

(P3067363)

(45) 発行日 平成12年7月17日 (2000.7.17)

(24) 登録日 平成12年5月19日 (2000.5.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

G 0 8 B 25/08

G 0 8 B 25/08

// A 6 2 C 37/50

A 6 2 C 37/50

B 2 5 J 5/00

B 2 5 J 5/00

A

E

13/06

13/06

請求項の数47(全 43 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-361530

(22) 出願日 平成3年11月30日 (1991.11.30)

(65) 公開番号 特開平5-300950

(43) 公開日 平成5年11月16日 (1993.11.16)

審査請求日 平成3年11月30日 (1991.11.30)

(31) 優先権主張番号 07/727, 630

(32) 優先日 平成3年7月10日 (1991.7.10)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(31) 優先権主張番号 07/789, 187

(32) 優先日 平成3年11月5日 (1991.11.5)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(73) 特許権者 591267729

ブルームフィールド リサーチ アンド

デベロプメント コーポレイション

BLOOMFIELD RESEARC

H AND DEVELOPMENT

CORPORATION

アメリカ合衆国 サウス カロライナ州

29928, ヒルトン ヘッド アイラ

ンド, パーク レイン 2

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外1名)

審査官 松綱 正登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動監視装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周囲の各種異常状態を感知する複数の感知手段と、該感知手段で感知した状況を無線で送信する信号電送部及び制御信号を受ける受信部とを備える移動可能なロボットと；

前記ロボットの信号電送部から送られる信号を受けて使用者が異常な状態を感知することができるモニタ手段と；

前記ロボットの電送部から送られる信号を受けて、その状況を既に作成された連絡先に自動電話すると共に、外出中の使用者からの電話を通した前記ロボットを操作する内容を受けて、前記ロボットの受信部にこれを電送する自動電話制御手段とを含み、

前記ロボットは、  
路面段差部を検出する段差監視手段と；

2

前記段差監視手段の検出に従い前後進或いは操舵する駆動力を提供する駆動手段とを備えることを特徴とする移動監視装置。

【請求項2】 前記ロボットは、  
動作電源を供給する電源供給手段と；

使用者が直接に機能操作をすることができ、秘密コードを入力することができる第1制御手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の移動監視装置。

【請求項3】 前記電源供給手段は、バッテリーと該バッテリーの充電電位を検出する直流充電電位検出部を備えることを特徴とする請求項2記載の移動監視装置。

【請求項4】 前記ロボットは、  
前方に超音波を放射すると同時にその反射波を受信して移動区域内にある物体を感知し、その感知したデータを出力する物体探知手段と；

3

前記感知したデータによりロボットの移動方向を決定するマイクロコンピュータとを備えることを特徴とする請求項1記載の移動監視装置。

【請求項5】 前記物体探知手段は、前記マイクロコンピュータから出力されるパルス信号が印加されるコイル手段と、前記コイル手段によつて駆動される超音波センサと、前記マイクロコンピュータが正常に動作しているか否かを検出するための検出手段とを備えることを特徴とする請求項4記載の移動監視装置。

【請求項6】 前記超音波センサは、エネルギーの変換を行う1つの変換器と、前記変換器によつて変換された信号エネルギーを周期的に送信及び受信する送受信手段とを備えることを特徴とする請求項5記載の移動監視装置。

【請求項7】 前記コイル手段は、前記変換器に磁気的な方式で変位力を付与するための走査駆動コイル手段と、前記走査駆動コイル手段に接続されて前記変位力を発生させるためのパルス発生手段とを備えることを特徴とする請求項6記載の移動監視装置。

【請求項8】 前記走査駆動コイル手段は、前記変換器が初期位置にある場合に前記コイル手段に対して離隔的關係を有するように前記変換器に接続されている電気磁石を更に備え、前記変位力は両側向で前記電気磁石に磁気的な方式で印加されることを特徴とする請求項7記載の移動監視装置。

【請求項9】 前記初期位置からの前記変換器の走査変位を前記スイープ角度内に制限するための中止手段を更に備えることを特徴とする請求項8記載の移動監視装置。

【請求項10】 前記コイル手段に接続されて、前記変換器の走査変位時に、前記変換器が前記中止手段に当接したか前記初期位置にあるかを検出するための位置検出手段と、前記初期位置または前記中止手段との当接位置の検出したがって、前記変位力の大きさ及び位相を制御された方式に変化させて、前記変換器の走査変位を前記スイープ角度内に維持するための調整手段とを更に備えることを特徴とする請求項9記載の移動監視装置。

【請求項11】 前記検出手段は前記送受信手段に接続され、信号エネルギーの発生周期を前記走査変位に対して時間的な位相関係に調節するためのパルス制御手段を備えることを特徴とする請求項5記載の移動監視装置。

【請求項12】 前記駆動手段は、移動ロボットの運行をなす運行手段と；マイクロコンピュータの出力信号にしたがってロボットの運行方向を変更する操舵手段と；障害物に対処して前記操舵手段を所期の運行方向に方向

4

転換させる操舵制御手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の移動監視装置。

【請求項13】 前記運行手段を前記操舵手段上に搭載することを特徴とする請求項12記載の移動監視装置。

【請求項14】 前記操舵手段は前記操舵制御手段によつて制御されるように構成されることを特徴とする請求項12記載の移動監視装置。

【請求項15】 前記操舵手段には、回転板材と、その回転板材に嵌合結合される太陽歯車が含まれることを特徴とする請求項12記載の移動監視装置。

【請求項16】 前記段差監視手段は、移動装置の底面左右前側に取付けられている多数のボールと；一方には前記ボールが他方には磁石片が設けられたレバーと；

右側路面の不良状態を判断する右側路面検出手段と；左側路面の不良状態を判断する左側路面検出手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の移動監視装置。

【請求項17】 前記路面検出手段は、棒状の永久磁石と、この永久磁石に対して垂直に設けられたホール素子チップを有するホール素子とを備えることを特徴とする請求項16記載の移動監視装置。

【請求項18】 前記ロボットは、超音波を放射し、その反射波を受信して移動する物体を検出する超音波センサと；移動する物体から出る赤外線を受信して移動する物体を検出する赤外線感知センサと；音響を検出する音響検出センサと；周囲温度を検出する温度センサと；

緊急状況に対して前記各種センサが感知した内容を電気信号で受信するマイクロコンピュータとを備えることを特徴とする請求項1記載の移動監視装置。

【請求項19】 前記超音波センサは送受信用で、それぞれ2つの組で構成されることを特徴とする請求項18記載の移動監視装置。

【請求項20】 前記ロボットは、動作電源を供給受ける電源供給手段と；使用者が機能操作をすることができ、秘密コードを入力することができる制御手段と；

前方に超音波を放射し同時にその反射波を受信して移動区域内にある物体を感知し、その感知したデータを出力する物体探知手段と；

前記検出したデータを受け入れてロボットの移動方向を決定する第2マイクロコンピュータと；

超音波を放射し、その反射波を受信して移動する物体を検出する超音波センサと；

移動する物体から出る赤外線を受信して移動する物体を検出する赤外線センサと；

音響を検出する音響検出センサと；

周囲温度を検出する温度センサと；

5

前記温度を検出する内容を受け入れて異常な状況が起きていることを判断し、これを信号として信号送信部に電送する第1マイクロコンピュータとを備えることを特徴とする請求項1記載の移動監視装置。

【請求項21】 前記第1コンピュータと前記第2コンピュータ間はバスラインで接続されてデータをやりとりできることを特徴とする請求項20記載の移動監視装置。

【請求項22】 前記バスラインにはシミュレーション端子が連結されて、ロボットの動作状態を確認することができることを特徴とする請求項21記載の移動監視装置。

【請求項23】 前記自動電話制御手段は、マイクロプロセッサと、前記マイクロプロセッサにプログラムを入力するためのキー部と、ロボット本体からの非常状況感知信号及び制御応答信号を受信して前記マイクロプロセッサに入力する無線受信部と、電話局線の呼出し音及び通話者を感知して電話音を発生すると同時に外部使用者からの電話音制御信号を受信する電話者発生及び感知部と、前記マイクロプロセッサの制御により状況にしたがって音声を合成し、再生する音声合成部と、電話局線から受信された電話音制御信号にしたがってロボット本体に無線で制御信号を送信する無線送信部と、前記キー部の入力信号及びロボット本体の状況を表示する表示部とを備えることを特徴とする請求項1記載の移動監視装置。

【請求項24】 前記マイクロプロセッサは電話局線インタフェースに連結されることを特徴とする請求項23記載の移動監視装置。

【請求項25】 前記マイクロプロセッサは電話音発生及び感知部を通して電話局線に連結されることを特徴とする請求項23記載の移動監視装置。

【請求項26】 前記マイクロプロセッサは無線送信部と無線受信部に連結されることを特徴とする請求項23に記載の移動監視装置。

【請求項27】 前記マイクロコンピュータはキー入力部に連結されることを特徴とする請求項23記載の移動監視装置。

【請求項28】 周囲の各種異常状態を感知する複数の感知手段と、この感知手段で感知した状況を実線で送信する信号電送部及び制御信号を受ける受信部を備えた移動可能なロボットと、

前記ロボットの信号電送部から送られる信号を受けて使用者が異常な状況を検知することができるモニタ手段と、

前記ロボットの電送部から送られる信号を受けて、その状況を既に作成された連絡先に自動電話すると共に、外

6

出中の使用者が電話を通して前記ロボットを操作する内容を受けて、ロボットの受信部にこれを電送する自動電話制御手段と、

所定距離離れた位置から遠隔で前記ロボットを制御する遠隔制御手段とを含み、

前記ロボットは、

路面段差部を検出する段差監視手段と、

前記段差監視手段の検出に従い前後進或いは操舵する駆動力を提供する駆動手段とを備えることを特徴とする移動監視装置。

【請求項29】 前記ロボットは、

移動電源を供給受ける電源供給部と、

使用者が直接機能操作することができ秘密コードを入力することができる第1制御手段とを備えることを特徴とする請求項28記載の移動監視装置。

【請求項30】 前記電源供給部は、バッテリーと該バッテリーの充電電位を検出する直流充電電位検出部とを備えることを特徴とする請求項29記載の移動監視装置。

【請求項31】 前記ロボットは、

前方に超音波を放射すると同時にその反射波を受信して移動区域内にある物体を感知し、その感知したデータを出力する物体感知手段と、

前記感知したデータを受け入れてロボットの移動方向を決定する第1マイクロコンピュータとを備えることを特徴とする請求項28記載の移動監視装置。

【請求項32】 前記ロボットは、

正・逆回転が可能な前後進モータと、

前記前後進モータの駆動力により任意の方向に移動するメインキャストと、

前記メインキャストの駆動にしたがって連動するサブキャストと、

マイクロコンピュータの出力信号にしたがって前記ロボットを操舵する操舵モータと、

前記モータの駆動速度を検出する速度監視センサと、

操舵角を感知する操舵感知センサとを備えることを特徴とする請求項31記載の移動監視装置。

【請求項33】 前記物体感知手段は、

マイクロコンピュータから出力されるパルス信号が印加されるコイル手段と、

前記コイル手段によつて駆動される超音波センサと、

第1マイクロコンピュータが正常的に動作しているか否かを検出するための検出手段とを備えることを特徴とする請求項31記載の移動監視装置。

【請求項34】 前記ロボットは、

超音波を放射し、その反射波を受信して移動する物体を検出する超音波センサと、

移動する物体から出る赤外線を受信して移動する物体を検出する赤外線感知センサと、

音響を検出する音響センサと、

50

7

周囲温度を検出する温度センサと、  
緊急状況に対して前記各種センサが感知した内容を電気  
信号として受信する第2マイクロコンピュータとが更に  
含まれることを特徴とする請求項3.1記載の移動監視装  
置。

【請求項3.5】 前記ロボットに動作電源を供給する電  
源供給手段と、

所定距離離れた位置から遠隔で前記ロボットの受信部  
に操作信号を送り、使用者外にはロボットの操作が不可能  
なように秘密コードを入力することができる遠隔制御手  
段と、

前方に超音波を放射すると同時にその反射波を受信して  
移動区域内にある物体を感知し、その感知したデータを  
出力する物体感知手段と、

前記感知したデータを受け入れてロボットの移動方向を  
決定する第1マイクロコンピュータと、

超音波を放射し、その反射波を受信して移動する物体を  
検出する超音波センサと、

移動する物体から出る赤外線を受信して移動する物体を  
検出する赤外線センサと、

音響を検出する音響センサと、

周囲温度を検出する温度センサと、

緊急状況に対して前記各種センサが感知した内容を電気  
信号として受信する第2マイクロコンピュータが含まれ  
ることを特徴とする請求項2.8記載の移動監視装置。

【請求項3.6】 前記第1マイクロコンピュータと第2  
コンピュータ間はバスラインで接続されて、データをやり  
とりできることを特徴とする請求項3.5記載の移動監  
視装置。

【請求項3.7】 前記バスラインにはシミュレーション  
端子が連結されて、ロボットの動作状況を確認できるこ  
とを特徴とする請求項3.6記載の移動監視装置。

【請求項3.8】 周囲の各種異常状態を感知する複数の  
感知手段と、この感知手段で感知した状況が無線で送信  
する信号電送部及び制御信号を受ける受信部を備えた移  
動可能なロボットと；

前記ロボットの信号電送部から送られる信号を受けて使  
用者が異常な状況を感知することができるモニタ手段  
と；

前記ロボットの電送部から送られる信号を受けて、その  
状況を既に作成された連絡先に自動電話すると共に、外  
出中の使用者が電話を通して前記ロボットを操作する内  
容を受けて、ロボットの受信部にこれを電送する自動電  
話制御手段と；

超音波を放出することをもつて侵入者を感知する侵入者  
感知手段とを含み、

前記ロボットは、

路面段差部を検出する段差監視手段と；

前記段差監視手段の検出に従い前後進或いは操舵する駆  
動力を提供する駆動手段とを備えることを特徴とする移

8

動監視装置。

【請求項3.9】 前記侵入者感知手段は、  
マイクロコンピュータと、

超音波センサと、

前記超音波センサによつて感知される感知データを貯蔵  
するメモリと、

前記超音波センサの回転のために磁力を発生させるマグ  
ネティックコイルと、

前記超音波センサが一定地点を基準に一定角度に回転す  
るように動作するマグネティックセンサと、

前記マイクロコンピュータの判断により異常状態を外部  
に通報する無線送信器とを備えることを特徴とする請求  
項3.8記載の移動監視装置。

【請求項4.0】 前記超音波センサは、下部にマグネ  
ティックが取付けられているセンサ支持台により支持され  
ることを特徴とする請求項3.9記載の移動監視装置。

【請求項4.1】 前記センサ支持台は前記超音波センサ  
を両方で支持して、この回転が自由に支持板を備える  
ことを特徴とする請求項4.0記載の移動監視装置。

【請求項4.2】 前記センサ支持台は、潤滑ベアリング  
とスプリングとを内蔵した装着ナットにより支持するこ  
とを特徴とする請求項4.1記載の移動監視装置。

【請求項4.3】 前記超音波センサは、両側の一定部位  
に突出されるように支持板が取付けられて、潤滑ベア  
リングとスプリングを内蔵した装着ナットの潤滑ベア  
リングにより上下回転を自由に行うことを特徴とする請求  
項3.9記載の移動監視装置。

【請求項4.4】 周囲の各種異常状態を感知する複数の  
感知手段と、この感知手段で感知した状況が無線で送信  
する信号電送部及び制御信号を受ける受信部を備えた移  
動可能なロボットと；

前記ロボットの信号電送部から送られる信号を受けて使  
用者が異常な状況を感知することができるモニタ手段  
と；

前記ロボットの電送部から送る信号を受けて、その状況  
を既に作成された連絡先に自動電話すると共に、外出中  
の使用者が電話を通して前記ロボットを操作する内容を  
受けて、ロボットの受信部にこれを電送する自動電話制  
御手段と；

緊急状況発生が発生した場合に、損失を最小化するため  
に必要な応急措置を指示して制御する応急処置手段とを  
含み、

前記ロボットは、

路面段差部を検出する段差監視手段と；

前記段差監視手段の検出に従い前後進或いは操舵する駆  
動力を提供する駆動手段とを備えることを特徴とする移  
動感知装置。

【請求項4.5】 前記応急処置手段は、

ファンモータ電動部と、

ガスバルブ制御部と、

50

門または窓を開閉するドアオープン駆動部と、シャッターをおろして通路を遮断するシャッター駆動部と、警報部を備えることを特徴とする請求項4記載の移動監視装置。

【請求項46】 前記ガスバルブ制御部と前記ドアオープン駆動部が、ガス漏出の検出にしたがって動作する1つのソレノイドバルブに連結されることを特徴とする請求項45記載の移動監視装置。

【請求項47】 前記シャッター駆動部は侵入者の感知にしたがって動作することを特徴とする請求項45記載の移動監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、住宅等に火災とか侵入者がいる場合に、その緊急状況の発生を有線或は無線通信方法により中央監視装置やモニタ等を通して外部に知らせ、防火・防犯等を行うことができる移動監視装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 最近アパートやその他単独住宅において、火災警報・防犯警報・ガス漏洩警報・音響発生警報等を集中的に管理する家庭用保安管理システム等が実用化されているが、このような家庭用保安管理システムは、住居者が外出した場合には全く使用することができない。集合住宅においては火災発生或は侵入者がある場合等、ある家で異常状態が発生した時は管理室に自動的に通報するように構成されているが、このような方法による場合には、多量のケーブルが必要であるとともに、その配線工事に多くの時間と労力が必要であるため、莫大な施設費用が費やされ所要さる。特に、既に建築された建物に設備する場合には、工事費が更に一層高くなる。また、集合住宅の場合において管理人が巡察等のある理由により不在である場合には、緊急状況の発見及びその通報が遅れて警察署、消防署等に連絡が遅れると言う問題点があるだけでなく、住居者が外出した場合は住居者に即時連絡をとることができないと言う問題点があった。

【0003】 一方、従来の家庭用保安管理システムにおいては、ガスが排出されやすい台所内のガスパイプライン付近にガス感知センサを、侵入者が外部から住宅内に容易に入ることができる出入口または窓等には侵入者感知センサ或は音響発生感知センサ等を、それぞれ多数取付けておかねばならないので、それぞれのセンサ等を連絡させる配線工事が複雑であり、このため住宅内・外の美感が損なわれるだけでなく、実際の使用上においても住居者でない外部の人または侵入者がこれら配線をあらかじめ切断するか、電源ラインを遮断しておけば、住宅の家庭用保安管理システムが全く作動しない等の問題点があった。

【0004】

【発明が解決しようとしている課題】 本発明は、前記多くの問題点を解決するために案出されたものであり、本発明の目的は、住宅内・外に対して配線工事を全然必要とせず、且つ低廉価の設備費用及び製造費で、火災警報・防犯警報・ガス漏洩警報及び音響発生警報等を迅速になすことができる移動監視装置自体を提供することにある。

【0005】 本発明のまた他の目的は、外出時にも遠隔地で有線または無線通信方法等により、移動監視自体を作動或は作動中止することができ、警察署、消防署または中央監視装置だけでなく、外出中である住居者にも住宅内の緊急状況を警報することができる移動監視装置を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明に係る移動監視装置にあっては、周囲の各種異常状態を感知する複数の感知手段と、該感知手段で感知した状況を無線で送信する信号電送部及び制御信号を受ける受信部とを備える移動可能なロボットと；前記ロボットの信号電送部から送られる信号を受けて使用者が異常な状況を感知することができるモニタ手段と；

前記ロボットの電送部から送られる信号を受けて、その状況を既に作成された連絡先に自動電話すると共に、外出中の使用者からの電話を通した前記ロボットを操作する内容を受けて、前記ロボットの受信部にこれを電送する自動電話制御手段とを含み、前記ロボットは、路面段差部を検出する段差監視手段と；

前記段差監視手段の検出に従い前後進或いは操舵する駆動力を提供する駆動手段とを備えることを特徴とする。

【0007】 一方、本発明による移動監視装置には、ロボットに配設された送信手段から信号を受けて、周囲の各種非常状態が発生したことを感知して応急措置をとることができる応急措置手段を更に備えることができる。この応急措置手段により、ガスの漏出・火災の発生または侵入者がいる場合に、被害を最小化するために即時これに対応する必要な応急措置をとることができるようになる。

【0008】 なお、本発明は、無断侵入した物体を監視するとともに、侵入物体の大きさも判断することができる超音波センサを利用した侵入者感知手段を更に備えることができる。この侵入者感知手段は、マグネティックを利用して1つの超音波センサを180°回転するように構成されているので、感知の効果を倍加させることができるようになっている。

【0009】 このように構成された移動監視装置は、使用者以外には全く使用することができず、また使用者が外出時に移動監視装置を作動させないで外出した場合にも、外部から電話をかけて作動させることができ、使用

者が外出時にモニタ手段を携帯した場合には、警察署、消防署または中央監視装置の勤務者と共に同時に住宅内の異常状態を呼出音により受信するので、監視対象である建物や住宅または倉庫等の緊急状況に対する対策を迅速に講じることができる。

#### 【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例について添付図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本実施例の移動監視装置の概略的な全体構成図である。図1において、

(A)は遠隔制御手段で機能するR/Fリモコンであり、(R)はロボットで、このロボット(R)には使用者の命令を受けるキーボード(31)が配設され、使用者がキーボード(31)に作動命令を入力すると、超音波を放射するとともに、その反射波を受信する遠隔標的探知手段(60)が設けられている。なお、前記遠隔標的探知手段(60)で近距離障害物を探知した信号に応答して、正・逆進モータ(44)または操舵モータ(45)を駆動させるためにロボットを駆動または操舵する駆動手段(44a, 45a)がロボット(R)内部に配設されている。そして、ロボット(R)には各種感知手段がまた配設され、火災・侵入者の有無、ガス漏洩、音響発生、周囲の温度、光及び身体から発生された赤外線等を感知できるようになっている。異常状態が発生して前記ロボット(R)に設けられた感知手段により住宅または事務室内の異常有無を感知した場合、信号送信部

(32)の駆動により信号を送信するアンテナ(4)が前記ロボット(R)に配設されている。基本的には、移動監視装置は、前記リモコン(A)と、ロボット(R)と、前記アンテナ(4)の送信信号を受けて異常状態が発生したことを警報するモニタ(M)と、前記ロボット(R)の送信信号を受けて異常状態が発生したことを外出中の使用者または警察署、消防署、管理室等の中央監視装置に自動電話を連結させる自動電話送信手段(AD)とで構成される。

【0011】図1の参照符号(29)は超音波探知手段であって、(34)は赤外線感知手段であり、(8)はロボット(R)の胴体を示すもので、前記ロボット

(R)は半球形状で図示されているが、本発明は前記半球形状に限定するものではない。前記自動電話送信手段(AD)は、ロボット(R)の各種感知センサによって住宅や事務室内に異常状態が発生した場合、自動電話ダイヤルリングをすることができるように、短縮ダイヤルリング機能及び警察署、消防署及び管理室等の中央集中監視装置に前記アンテナ(4)の出力信号により自動に電話をかけるオートダイヤルリング機能等を有し、また使用者が外部から電話をかけてロボットを作動させることができるように電話受信機能を有している。このような自動電話送信手段(AD)は、図面では有線電話システムを図示しているが、無線電話システムで構成しても良いことは勿論である。

【0012】次に、図2(a)及び(b)を参照しながら前記ロボット(R)の全体的な構成及び動作を説明する。ロボット(R)内のシステム構成は、図2(a)及び(b)に図示したようにマスター型の第1マイクロコンピュータ(以下、第1マイコンと称す)と第2マイクロコンピュータ(以下、第2マイコンと称す)を主制御手段として、これ等主制御手段に各構成要素が連結されるようになる。

【0013】即ち、前記第1マイコン(30)には、電源を供給する電源供給手段(70)と、使用者以外には制御することができないように秘密コード符号とロボットの作動機能を入力させるキーボード(31)とが連結され、前記第2マイコン(10)には、前記キーボード(31)の機能信号(または命令信号)を受けて室内周囲の移動空間を監視するために、前方の左右180°に向けて超音波を放射するとともに、その反射波を受信する物体探知手段(60)と、前記第2マイコン(10)の出力ポート(PORT1)の出力信号にしたがってロボットの前・後進駆動を制御する前後進駆動回路(44a)及びこの回路の出力信号により正逆回転する前後進モータ(44)と、前進時にロボット(R)の墜落を防止するため路面の状態を監視するとともに、路面の段差部を発見した場合には、移動を停止させると同時に所定距離だけ後進を行うように配設された左側または右側段差感知センサ(以下、ドロップセンサともいう)(46)、(47)と、一対のサブキャスター(7)、(7)の駆動状態を検出する左右駆動状態検出センサ(48)、(49)と、前記左右側段差感知センサ(46)、(47)及び左右駆動状態検出センサ(48)、(49)の検出信号が第2マイコン(10)の入力ポート(PORT3)に入力された場合に、第2マイコン(10)の出力ポート(PORT2)からの出力信号にしたがって左側または右側への操舵を制御する操舵駆動回路(45a)及びこの回路の出力信号により正逆回転する操舵モータ(45)と、駆動速度を感知する速度感知センサ(50)と、操舵角を感知する操舵感知センサ(51)とが接続され、前記速度感知センサ(50)及び操舵感知センサ(51)の出力信号が入力ポート(PORT4)に入力された場合にも、前記前後進モータ(44)及び操舵モータ(45)を各モータ駆動回路(44a)、(45a)の出力によって速度及び操舵角をそれぞれ制御するように構成されている。

【0014】本実施例の移動監視装置において、ロボット(R)は、第2マイコン(10)には上述したように駆動システムを備えているとともに、第1マイコン(30)には、超音波を放射し、その反射波を受信して物体の前後移動状態を感知し、また身体から発生される赤外線を受信して物体の左右移動状態を感知する超音波感知センサ(29)及び赤外線感知センサ(34)と、バッテリー充電部(37)から電源の供給を受けてガラスの壊



13

れや子供の泣声または呼声等を感知する音響感知センサ(35)と、周囲の温度を感知して火災の発生を感知する温度センサ(39)及びガス漏洩感知センサ(40)等が連結された構造になっているので、これ等の感知信号を受信して住宅または事務室内の緊急状況の発生可否を判定し、異常状態が発生した場合には、信号送信部(32)を駆動してアンテナ(4)を通してモニタ(M)及び自動電話送信手段(AD)に送信するようになる。

【0015】なお、図2(b)において、(41)は12MHzで発振して第1マイコン(30)の入力端子(XTAL1)に12MHzの発振信号を印加する水晶発振器、(43)は14.3MHzで発振して第2マイコン(10)の入力端子(XTAL2)に14.3MHzの発振信号を印加する水晶発振器であり、(75)は第1マイコン(30)と第2マイコン(10)間で信号をやりとりして、これ等マイコン(10)、(30)の動作状態または動作命令をやりとりするバス(BUS)ラインであり、このバスライン(75)の間にはロボット(R)の可動状態をテストするためのシミュレーション端子(57)がバッファ(58)を介して接続されている。

【0016】次に、図2(c)に図示したフローチャートを参照しながら、全体的な移動監視装置の動作手順を説明する。図2(c)でSはステップを示し、NはNoを、YはYesをそれぞれ示す。バッテリー充電部(37)に所定レベルでDC電源が充電された状態で、住宅内または外出時には電話でキーボード(31)を操作させて動作を命令すると、この命令信号は第1マイコン(30)の命令入力ポート(PORT7)に入力される。この際、水晶発振器(41)が12MHzの周波数で発振して第1マイコン(30)に入力させている。

【0017】次に、ステップS1で、ロボット(R)に初期値を設定して動作可能な状態になるようにし、前記命令信号をバスライン(75)を通して第2マイコン(10)に入力して、ロボット(R)が正常状態であることを表示部(42)に示すとともに、ステップS2に進んで物体感知手段(60)を駆動させる。この時、第2マイコン(10)の出力ポート(PORT5)からフィールドコイル(63)を駆動させ、フィールドコイル(63)の駆動により出力される出力信号を増幅器(63a)で増幅して、超音波センサ(64)の位置を感知する出力を第2マイコン(10)のアナログ入力端子(IN1)に入力して、フィールドコイル(63)の駆動によって超音波センサ(64)がロボット(R)の前面方向の左右略180°間で往復運動し、この際第2マイコン(10)の発振出力端子(OSC OUT)で200KHzの発振周波数をバッファ(65)を介して超音波センサ(64)に入力して、超音波センサ(64)から超音波を放射させ、その反射波を前記超音波センサ(6

14

4)が受信して放射された超音波とその反射波を同期・増幅させる同期増幅器(64a)で増幅し、検出フィルタ(64b)でノイズ成分をフィルタリングした後、第1マイコン(30)のアナログ信号入力端子(IN2)に入力する。

【0018】次に、ステップS3に進んで、第2マイコン(10)内でこの信号等を比較分析して移動距離及び方向を決定した後、ステップS4に進んで、前記移動距離及び方向の決定により前後進モータ(44)及び操舵モータ(45)を駆動してロボット(R)を移動させる。ロボット(R)の移動時には、左右側段差感知センサ(46)、(47)、左右側キャスター(7)、

(7)の駆動状態を検出する駆動状態検出センサ(48)、(49)、前後進駆動モータ(44)の回転数を感知する速度感知センサ(50)及び操舵感知センサ(51)が作動している。

【0019】次に、ステップS5に進んで、これ等センサ中の左右側段差感知センサ(46)、(47)の何れか1つのセンサが作動したかの有無を判断して、例えば左側段差感知センサ(46)が作動した場合(即ちYesの場合)には、この左側段差感知センサ(46)の出力信号を第2マイコン(10)の入力端子(PORT3)に入力して、出力ポート(PORT1)に前後進モータ(44)の正回転駆動を停止させる信号を出力する。ステップS22では、前後進モータ(44)を中止させてメインキャスター(9)及びこのメインキャスター(9)に連動する左右側サブキャスター(7)、(7)の駆動を停止させ、次に、ステップS23に進んで、前後進モータ(44)を逆回転させて一定の距離だけ後進させた後、ステップS3に復帰してステップS3以下の動作を反復する。

【0020】一方、ステップS5で段差感知センサが作動しなかった場合には、ステップS6に進んで、左右のサブキャスター(7)、(7)がメインキャスター(9)に連動して駆動されているかの有無を判断して、Noの場合にはステップS22に進んで、上述したようにステップS22以下の動作を反復する。そして、ステップS6でYesの場合には、ステップS7に進んで継続して前後進モータ(44)を正回転させて前進移動状態を維持する。

【0021】次に、ステップS8で、標的感知手段(60)により障害物を発見したかの有無を検出判定して、Yesの場合にはこの障害物発見信号を第2マイコン(10)の入力端子(IN2)に入力して、出力ポート(PORT1)に前後進駆動モータ(44)を停止させる信号を出力してメインキャスター(9)及びサブキャスター(7)、(7)の駆動を停止させ、またステップS9に進んで操舵モータ(45)を駆動してロボット(R)の方向を転換し、ステップS10に進んで標的感知手段(60)の距離測定信号により転換された方向に

15

直進を継続維持し、ステップS11に進んで侵入者感知、火災感知、音響感知及び周囲の温度等を容易に感知することができる位置に停止する。

【0022】一方、ステップS8で障害物が発見されなかった場合（Noの場合）には、ステップS10に進んでステップS10以下の動作を反復して行う。その後、ロボット（R）が停止された状態で、ステップS13に進んで超音波を発振してその超音波の反射波を受信して侵入者の前後移動状態を身体から発生された赤外線を受信して侵入者の左右移動状態を超音波／赤外線感知センサ（29、34）で感知し、ステップS14に進んで侵入者がいるかの有無を判定する。

【0023】ここで、侵入者がいない場合（Noの場合）には、ステップS13に復帰してステップS13以下の動作を反復し、侵入者がある場合（Yesの場合）にはステップS15に進んで、第1マイコン（30）の出力端子から信号を出力して信号送信部（32）を駆動して、アンテナ（4）を通してモニタ（M）及び自動電話送信手段（AD）を駆動する信号を送出する。

【0024】次に、ステップS16に進んで、前記送出信号によりモニタ（M）及び自動電話制御手段（AD）が同時に駆動されるので、モニタ（M）を携帯して外出中の使用者に知らせるとともに、警察署、消防署または管理室等の中央監視装置に自動ダイヤリングして、住宅または事務室内に異常状態が発生したことを知らせることで移動監視装置の動作サイクルが終了する。

【0025】一方、ステップS12で音響感知の有無を判定して、音響を感知した場合、即ちYesの場合には、その出力信号をアナログ状態で入力端子（IN4）に入力して、ステップS15に進んで上述したようにステップS15以下の動作を行い、Noの場合（音響を感知しなかった場合）には終了に進んで移動監視装置の動作サイクルが終了する。

【0026】なお、ステップS17で周囲温度の変化の有無を判定して、急激な温度変化がない場合（Noの場合）には、ステップS18に進んでイオン化の感知有無を判定して、Yesの場合（即ちガス漏れの発生を感知した場合）、第1マイコン（30）の入力端子（IN3）にその信号を入力して、ステップS15に進んで上述したようにステップS15以下の動作を行い、Noの場合には終了に進んで移動監視装置の動作サイクルが終了する。

【0027】一方、ステップS17で周囲の急激な温度変化を周囲温度監視センサ（39）が感知した場合（火災を感知した場合）には、第1マイコン（30）の入力ポート（IN3）にその信号を入力して、ステップS15に進んで前に説明したステップS15以下の動作を反復する。前記図2（c）、（d）に図示したフローチャートの説明において、左側段差感知センサ（46）及び左側駆動状態検出センサ（48）の作動時に関してのみ

16

ステップS5及びステップS6で例を挙げて説明したが、右側段差感知センサ（46）及び右側駆動状態検出センサ（49）の作動時には前記説明した場合と反対方向に作動するので、具体的な説明を省略する。

【0028】前記で全体的に説明されたロボットの各構成手段を、実施例を参照してより具体的に説明すると次のようである。図3は本実施例のキーボード（31）と表示部（42）との組合せ構成を示した図である。図3において、キーボード部（31）はワンタッチ式キーで構成され、各キーに本実施例の各機能が付与され、前記表示部（42）は例えば、発光ダイオード等と同じ複数の表示手段を利用して前記キーボード部（31）上の選択キーによる機能を発光表示するか、バッテリー充電状態の表示等を遂行するようになっている。

【0029】さらに具体的には、図3に図示されたキーボード（31）と表示部（42）とには、クロック入力端子（KEY0）から入力されるクロック信号により順次シフトされた信号を出力するリングカウンタ（CT1）が含まれ、このリングカウンタ（CT1）の出力端（Q0～Q4）には、電流駆動回路を構成する多数のインバータ（IN1～IN5）と、バイアス抵抗（R1～R5）を通してトランジスタ（TR1～TR5）のベースが接続され、このトランジスタ（Q1～Q5）のエミッタは第1電源（+12V）接続される一方、コレクタは表示部（42）を構成する発光ダイオード（LED）の一端に接続される。

【0030】即ち、前記トランジスタ（TR1）のコレクタには、時間遅延（DELAY）表示用LED（D5）の一端とディスアーム（DISARM）表示用LED（D10）の一端とが接続され、前記トランジスタ（TR2）のコレクタには、臨時秘密番号機能表示用（T.ID）LED（D4）の一端とロウム（ROOM）機能表示LED（D9）の一端とが接続され、前記トランジスタ（TR3）のコレクタには、秘密符号（ID）機能表示LED（D3）の一端とガード機能（GUARD）表示LED（D8）及びバッテリー充電状態表示LED（D13）の一端とが接続される。

【0031】また、トランジスタ（TR4）のコレクタには、警報機能（ALERT）表示LED（D2）の一端と高速動作（FAST R/G）表示LED（D7）及び火災警報機能表示LED（D12）の一端とが接続され、前記トランジスタ（TR5）のコレクタには、モニタ機能（MON1）表示LED（D1）の一端と低速動作（SLOW R/G）表示LED（D6）及び侵入者監視機能表示LED（D11）の一端とが接続される。

【0032】一方、前記リングカウンタ（CT1）の出力端（Q5～Q9）には、逆電流防止用ダイオード（D14～D18）を介してテンキーが接続される。即ち、リングカウンタ（CT1）の出力端（Q5）には、遅延



17

機能キー（S1）とディスアームキー（S6）の一端が接続され、出力端（Q6）には臨時秘密番号機能キー

（S2）とロウム機能（S7）の一端が接続されて、出力端（Q7）には電源ON/OFF、秘密番号入力及び数字機能キーとしての識別機能キー（S3）とガード機能キー（S8）の一端が接続される。また、前記出力端

（Q8）には警報機能キー（S4）と高速動作機能キー

（S9）の一端が接続され、前記出力端（Q9）にはモニタ機能キー（S5）と低速動作キー（S10）の一端

が接続される。そして、ロボットシステムに設けられた

機能選択キー（KEY1）には、前記機能キー（S5、

S4、S3、S2、S1、S6）の他端が接続されるとともに、インバータ（IN6）と抵抗（R6）を通して

前記表示LED（D1、D2、D3、D4、D5）の他端が接続される。また、第2機能選択キー（KEY2）

には機能キー（S10、S9、S8、S7）の他端が接続されるとともに、インバータ（IN7）と抵抗（R

7）を介して表示LED（D6、D7、D8、D9、D10）の他端が接続される。第3機能選択キー（KEY

3）には、前記リングカウンタ（CT1）の出力端（Q

0）に一端が接続された抵抗（R10）の他端と、抵抗（R9）を経由して相互ダーリントン・トランジスタ

（Q6、Q7）を通して、前記LED（D11、D12、D13）の他端が接続される。

【0033】ここで、前記第1乃至第3機能キー（KEY1～KEY3）が選択されると、その選択された機能

キーの電位レベルが所定時間の間ローレベルに降下されてアース電位になる。したがって、該当する機能選択キ

ーに接続された機能キーと表示LEDとが駆動可能になる。このような構成によると、前記複数の機能キー列と

表示LED列とに対応する前記第1乃至第3機能選択キー（KEY1～KEY3）の選択の基で動作するようになるので、キーボード及び表示部の構成が比較的簡単になる。

【0034】このように構成された本実施例のキーボード（31）及び表示部（42）によると、まず、第1マイ

コン（30）からクロック端子（KEY0）を通してクロック信号が印加されると、リングカウンタ（CT

1）はそのクロック信号により順次シフトされた信号を出力するようになる。このような状態で、例えばモニタ

機能を選択するために機能選択キー（KEY1）と機能キー（S5）を押すと、前記機能キー（S5）の所定接続期間中、高レベルの信号が図2（b）に図示された第

1マイコン（30）の入力端（PORT7）に印加される。

【0035】したがって、前記第1マイコン（30）は、モニタ機能が選択されたことを認識して必要な機能を遂行するようになる。この時、前記機能キー（S5）

の接続が解除されると、インバータ（IN6）の入力端に高レベルが印加されるので、インバータ（IN6）か

らは低レベルが出力される。この時、前記リングカウンタ（CT1）の出力端（Q4）からインバータ（IN

5）に高レベルが印加されると、インバータ（IN5）からは低レベルが出力される。

18

【0036】したがって、トランジスタ（TR5）がターンオンされて、モニタ機能表示LED（D1）が点灯されて、モニタ機能が選択されたことを表示するようになる。このような方式で、他の機能キー選択及び選択された機能の表示も遂行される。ここで、本実施例のロボットシステムに含まれた各機能に対して説明する。

【0037】先ず、時間遅延機能として、高速移動及び低速移動機能そしてガード機能の選択後に時間遅延機能を選択すると、所定時間後に選択された機能が遂行されるようになる。また、モニタ機能は子供が泣くかその他呼出機能を遂行するようにするもので、警報機能はアンテナ障害物が感知されると音響信号を発生するようにする機能である。また、ロウム機能はロボットが何等の機能も遂行しないで運行させる機能であり、高速動作感知機能はロボットが高速で作動しながら監視する機能を、低速移動感知機能は低速で作動しながら感知する機能を示す。

【0038】これに対して、ID機能は電源ON/OFFと秘密番号入力及びテンキーを数字キーとして使用することができるようにする機能を遂行する機能であり、ディスアーム機能は監視機能解除のためのもので、臨時秘密番号機能は緊急状況発生時に一時的に秘密番号を入力して、必要なロボットの動作を遂行するようにする機能であり、ガード機能はロボットが停止状態で監視機能を遂行するようにするものである。

【0039】次は、ロボットの構成及び操舵手段に関して説明する。本実施例のロボットは、警戒を必要とする場所を監視及び探索するために運転装置が結合され、この運転装置の駆動力で警戒地域を巡回するようになるが、この運転装置は装置を移送させる運行手段を有しており、この運行手段は運行モータと変速部材で連結され、正・逆方向に自由に回転する運行部材を備えている。

【0040】前記運行手段は操舵手段により自由に走行方向を変更することができる。操舵手段は運行手段を搭載する回転板材を備え、この回転板材は更に装置の底面に左右方向に自由に回転可能なように設けられ、モータと変速部材により連動するように連結されている。そして、前記操舵手段は少なくとも1つ以上の操舵制御部材等によりその調整をなすようになっており、したがってロボットを警戒場所内で自由に移動させて巡視、探索するようになる。

【0041】次に、運転装置の実施例を図により具体的に説明する。図4（a）には、本実施例の運転装置が設けられたロボットが図示されている。このロボットは半球形状の胴体（8）を有している。この胴体（8）は、

19

円形板材で構成される底面部材(11)と、その底面部材(11)上に着脱可能に嵌め合わすように結合される上面部材(12)とで構成される。

【0042】胴体は、またその内部に侵入者またはガス漏洩及び超音波発生源を感知、探索する少なくとも1つ以上の感知手段を内蔵するとともに、それ等の感知手段から感知及び探索信号を受けて適切な警報信号を発し、または全面そして後面及び左・右面に設けられた障害物感知手段から入力される信号を受けて運転情報として処理するマイコン(図示されていない)が内蔵されている。

【0043】図4(a)に図示されたロボットは運転装置を設けた一実施例を示す。図4(b)、(c)には、運転装置が詳細に図示されている。即ち、運転装置は、運行手段(200)と、操舵手段(201)と、そして操舵制御部材(202)で構成されている。運行手段(200)は、運行モータ(210)とローラ状の運行部材(220)とを備え、これ等の間に变速部材(230)を介して運転モータ(210)の駆動力が運行部材(220)に減速されて伝達され、このような駆動力は移動ロボットの走行力を提供するようになる。

【0044】前記運行手段(200)は、以後説明する操舵手段(201)に搭載されるが、運行部材(220)は操舵手段(201)上で横向きに設けられる軸棒(221)に一体で設けられ、この運行部材(220)上部を蓋(240)で囲んであり、その蓋(240)を何れか1つの側壁面上部に設置部材(250)を利用して設置させる。この時、運行モータ(210)は所定の勾配を有していくらか傾斜して設置されている。

【0045】また、前記变速部材(230)は、運行モータ(210)側に設けられたウォーム(231)とウォーム歯車(232)及び平歯車(233)で構成されて、運行モータ(210)の駆動力を適正な比例で減速して運行部材(220)に伝達するようになる。ウォーム歯車(232)は、蓋(240)と設置部材(250)の間に横向きに設けられる軸棒(260)に自由に回動可能に設置され、平歯車(233)は、前記ウォーム歯車(232)と噛合結合されるとともに、運行部材(220)が設けられた軸棒(221)に一体で設置される。

【0046】一方、操舵手段(201)は、運行手段(200)が搭載された円形板材形状の回転板材(270)を有しており、このような回転板材(270)は底面部材の下部から向上に自由に回動可能に嵌め合わせ結合されるが、この時回転板材(270)は回転部材(286)を介して円滑な回動をなすようになっている。また、前記回転板材(270)の上部にはその周壁を向上に延長した周壁部(271)を備え、この周壁部(271)は底面部材を貫通して胴体(8)内方向に貫いた後、その周壁部(271)上端の外周壁に環状の太陽歯

20

車(272)を嵌め合うように結合させている。この時、その太陽歯車(272)は、回転板材(270)を底面部材に設置維持するクリックとして提供され、そのような太陽歯車(272)は、操舵制御部材(202)から入力される信号により正・逆回動する操舵モータ(280)と变速部材(290)で連結されて協動するようになる。なお、操舵モータ(280)は回転板材(270)の円周外側の適当な位置に回転板材と接近して設置部材(260)で固定設置されている。そして变速部材(290)は操舵モータ(280)の軸上に設けられたウォーム(291)と、そのウォーム(291)と噛合結合されたウォーム歯車(292)とで構成され、そのようなウォーム歯車(292)は底面部材(11)と設置部材(260)間に亘って垂直方向に設けられる軸棒(300)に自由に回動可能に設置される。

【0047】ウォーム歯車(292)は、前記回転板材(270)の平歯車(272)と噛合結合され、操舵モータ(280)から伝達される駆動力を回転板材に伝達するようになる。前記操舵制御部材(202)は、回転板材(270)の平歯車(272)の適当な位置に設けられる磁性部材(215)と、少なくとも3つ以上の感知センサ(51)とで構成される。

【0048】磁性部材(215)は平歯車(272)にそれぞれの方向を向いて設けられ、磁気センサ(225)は平歯車(272)の周囲に前記磁性部材(215)の設置間隔と同一な間隔を維持して設けられる。即ち、胴体の進行方向を予想して設けられ、胴体の正面方向と、そしてこれを中心にして左右両側の方向に設けて構成されたものである。

【0049】図4(b)及び図4(c)図を参照して運転装置の作動に関して説明すると次のようである。初期可動信号が与えられると、胴体(8)内に内蔵されているマイコンで初期可動信号を入力するとともに、そのマイコンは運行モータ(210)を駆動させるようになり、このような運行モータ(210)の駆動力は变速部材(230)を通して運行部材(220)に伝達され、胴体(8)を運行させるようになるが、この時、その運行は正面方向に走行をなすようになる。また、その時運行部材(220)の方向は任意の方向、即ち、駆動前の停止状態の設置位置を有している。

【0050】このような状態で胴体(8)が正面方向に進行をする間、障害物感知手段から障害物感知信号が与えられると、マイコンはこの感知信号を受信するとともに、操舵手段(201)の操舵モータ(280)に駆動信号を出力して操舵をなすようになるが、この時、その操舵は前記で認知した障害方向を避けた方向に調整される。

【0051】更に説明すると、マイコンで障害方向を感知した状態で障害が感知されなかった、側を選択して操舵モータ(280)をその選択された方向に回動するよ

21

うにし、これと同時に回転板材(270)は所期の方向に回転をなすようになる。そして、回転板材(270)が所定角度回転して所期の方向に至るようになると、操舵制御部材(202)でその操舵状態を感知し、その感知信号により操舵モータ(280)の動作を終えて胴体を所期の方向に運行させるようになるものである。このように、不規則に発生する運行状態にしたがって、適切に対処しながら移動ロボットを警戒場所内で継続的に巡回させるようになるものである。

【0052】次は、運転装置を駆動させる具体的な回路で、図5(a)を参照してモータ駆動回路(44a)を説明する。図5(a)に図示されたモータ駆動回路(44a)のモータは、前進駆動のためのモータ前進駆動部(1)と、モータの後進駆動のためのモータ後進駆動部(2)及びモータの回転方向を設定するモータ回転方向設定部(3)で構成される。

【0053】前記モータ前進駆動部(1)は、ベースに第2マイコン(10)の前進駆動信号出力端(MTRF)からモータ前進駆動信号が印加され、エミッタがアースされた第1トランジスタ(TR11)と、この第1トランジスタ(TR11)のコレクタに抵抗(R10)を介してベースが共通接続され、各エミッタが電源(+24V)に接続された第2及び第3トランジスタ(TR9, TR10)で構成される。

【0054】また、前記モータ後進駆動部(2)は、コレクタが前記第2マイコン(10)の後進駆動信号出力端(MTRR)に接続されるとともに、ベースが前記前進駆動信号出力端(MTRF)に接続された第4トランジスタ(TR3)と、ベースがこの第4トランジスタ

(TR3)のコレクタに接続されるとともに、エミッタが前記第4トランジスタ(TR3)のエミッタに接続された第5トランジスタ(TR2)と、共通接続されたベースが前記第5トランジスタ(TR2)のコレクタに接続される一方、各エミッタが前記電源(+24V)に接続された第6及び第7トランジスタ(TR1, TR4)とで構成される。

【0055】前記モータ回転方向設定部(3)の構成は次のようである。即ち、抵抗(R6)を介してソースと共通に接続されたゲートが前記第7トランジスタ(TR4)のエミッタと接続された第1MOSFET(MT1)と、ゲートが前記第3トランジスタ(TR10)のコレクタに接続され、ドレインが前記第1MOSFET(MT1)のソースに接続されて、ソースが前記第4及び第5トランジスタ(TR3, TR2)のエミッタとともに、アース端に接続された第2MOSFET(MT2)と、一端が前記第1及び第2MOSFETのソースとドレインとの接続点に接続されるとともに、他端がモータの負端子(-)に接続されて、モータ駆動速度を遅延させる第1インダクター(L1)と、抵抗(R7)を介してソースと接続されたゲートが前記トランジスタ

22

(TR9)のコレクタに接続された第3MOSFET(MT3)と、ドレインが前記第3MOSFET(MT3)のソースと接続され、ゲートが前記トランジスタ(TR1)のコレクタに接続される一方、ソースが前記アース端に接続された第4MOSFET(MT4)と、一端が前記第3及び第4MOSFET(MT3, MT4)のソースとドレインとの接続点に接続されるとともに、他端がモータの正端子(+)に接続された第2インダクター(L2)とを備えて構成される。

【0056】このような構成によると、ロボットが監視またはロウム機能を遂行しながら前進移動する場合、第2マイコン(10)は前進駆動信号出力端(MTRF)を通して高レベルの信号を出力し、この高レベル信号によりトランジスタ(TR3, TR11)が通電状態になる。トランジスタ(TR11)が通電されることにより、前記トランジスタ(TR9, TR10)のベース電位が低下されるので、そのトランジスタ(TR9, TR10)も通電する。したがって、前記トランジスタ(TR9)のコレクタに接続された第3MOSFET(MT3)が通電されるとともに、MOSFET(MT2)も通電されるので、電源(BAT)→MOSFET(MT3)→インダクター(L2)→モータ(M)→インダクター(L1)→MOSFET(MT2)→アース端の電流ループが形成される。したがって、モータ(M)は正回転されるようになるので、ロボットシステムが前進移動するようになる。ここで、前記インダクター(L1)の出力電流を検出することで前進速度を判定することができる。

【0057】このような前進移動状態で前方の障害物が感知されると、第2マイコン(10)は後進駆動信号出力端(MTRR)に高レベルが出力され、これによりトランジスタ(TR2)が通電されて、このトランジスタ(TR2)の通電により前記トランジスタ(TR1, TR4)が通電される。そのため、MOSFET(MT1)通電されるとともに、MOSFET(MT4)が通電される。電源(BAT)→MOSFET(MT1)→インダクター(L1)→モータ(M)→インダクター(L2)→MOSFET(MT4)→アース端の電流ループが形成されるので、モータは逆回転するようになる。

【0058】図5(b)を参照してロボットの移動時、左・右側方向に操舵モータを駆動する回路に対して説明する。図5(b)に図示された操舵モータ駆動回路(45a)は、第2マイコン(10)の右側操舵信号出力端(MR)にコレクタが接続されるとともに、ベースが左側操舵信号出力端(ML)に接続されたスイッチングトランジスタ(TR12)と、前記トランジスタ(TR12)のコレクタ側にベースが接続され、エミッタがアース端に接続された第1トランジスタ(TR13)と、この第1トランジスタ(TR13)のコレクタに接続され

23

た抵抗(R15)と抵抗(R16)との接続点にベースが接続され、エミッタが電源(+24V)に接続された第2トランジスタ(TR14)とで構成された右側操舵駆動部(1)と;ベースが前記第2マイコン(10)の左側操舵信号出力端(ML)に接続され、エミッタがアース端に接続された第3トランジスタ(TR20)と、この第3トランジスタ(TR20)のコレクタに接続された抵抗(R24)と抵抗(R21)との接続点にベースが接続され、エミッタが前記電源に接続された第4トランジスタ(TR17)とで構成された左側操舵駆動部(2);及び抵抗(R20)を介してソースと接続されたゲートが抵抗(R18)を介して前記第2トランジスタ(TR14)のコレクタに接続されるとともに、ドレインが電源(+24V)に接続された第1MOSFET(MT16)と、ソースと接続されたゲートが前記第2と第4トランジスタ(TR14, TR17)のコレクタにそれぞれ接続されるとともに、各ドレインが前記第1及び第2MOSFET(MT16, MT18)のソース側に接続される一方、それぞれのソースがアース側に接続された第3及び第4MOSFET(MT15, MT19)、及び一端が前記第1MOSFET(MT16)のソース側に接続されるとともに、他端が前記モータの正端子(+)に接続されたインダクター(L5)と、一端が前記第2MOSFET(MT18)のソース側に接続され、他端がモータの負端子(-)に接続されたインダクター(L6)とで構成された操舵モータ方向設定部(3)とを備えている。

【0059】このような構成によると、ロボットの移動時に障害物が感知されると、左側または右側操舵信号出力端(ML, MR)から高レベルが出力される。即ち、例として、左側操舵信号出力端(ML)から高レベルが出力されると、トランジスタ(TR12)が通電されるとともに、トランジスタ(TR20)が通電される。このトランジスタ(TR20)の通電により、トランジスタ(TR17)のベース電流が低下されて、トランジスタ(TR17)が通電されることにつづいて、MOSFET(MT15, MT18)も通電される。従って、電源(BAT)→MOSFET(MT18)→インダクター(L6)→モータ(M)→インダクター(L5)→MOSFET(MT15)→アース端の電流ループが形成されるので、ロボットが左側に回転するように操舵モータ(M)が駆動される。

【0060】これに対して、例えば、右側操舵駆動信号出力端(MR)から高レベル信号が出力されると、トランジスタ(TR13)が通電されることに続いて、トランジスタ(TR14)もターンオンされる。従って、MOSFET(MT16, MT19)が通電状態になるので、電源(BAT)→MOSFET(MT16)→インダクター(L5)→モータ(M)→インダクター(L6)→MOSFET(MT19)→アース端の電流ループ

24

ブが形成され、この結果操舵モータ(M)が逆回転してロボットが右側に回転するようになる。

【0061】次は、運行路面の段差部で、ロボットが転覆することを防止するために、ロボットの底面部材に設けた段差路面感知手段に対して説明する。前記目的を達成するための段差路面感知手段は、移動ロボットの左・右前方に設けられている2つのボールと、一端には前記ボールが他端には磁石片が設けられたレバーと、前記2つのボールの位置変動により路面の状態を感知する感知部と、前記感知部の路面状態感知により右側路面の不良状態を判断する右側路面検出部と、前記感知部の路面状態感知により左側路面の不良状態を判断する左側路面検出部で構成されて、前記レバーはヒンジピンにより胴体底面部材に結合され、感知部は底面部材上に設けられて前記支持台に設けられた磁石片と対向する。以下、前記段差路面感知手段の一実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0062】図6(a)～(d)は本実施例の移動ロボットの段差路面の感知装置を概略的に図示した構成図であり、図6(f)は装置の作動状態を示す図面で、図7(a)は装置を駆動する具体的な回路図であり、図7(b)は動作順序を図示したフローチャートである。図6(a)～(d)に図示したように、ほぼ円形形状のロボット底面部材(11)には、その中心に対して互いに対向して2つの無動力フィール(310)が各々設けられ、これらフィール(310)間には底面部材(11)で上下動作可能に配設されたレバー(320)が設けられている。これらレバー(320)のそれぞれは、その中間部が一定角度折り曲げられており、その折り曲げ部位にはヒンジピン(311)が設けられている。また、レバー(320)の先端部には前記ヒンジピン(311)の幅と大体同じ直径を有するボール(330)が回転可能に設けられている。

【0063】したがって、移動ロボットが矢印(A)方向に進行する場合に、底が階段部または段差になったところに到達して前記左右側ボール(330)の内の少なくとも何れか1つが落ちると、後述するホール素子(hall cell)により路面の階段部または凹部を感知してマイコンの制御により一端後進して、左側か右側に90°回転した後、正常動作を遂行するように動作させる。

【0064】次に、図6(f)を参照して、本実施例の移動ロボットの段差路面の感知手段の機械的作動に関して説明する。図6(e)に図示したように、感知部(340)は、N極とS極を有する棒状の永久磁石(341)と、この永久磁石(341)に対して水平軸線上に設けられたホール素子チップ(342)を有するホール素子(343)とで構成される。前記永久磁石(341)は、図6(f)に図示したように、レバー(320)の基端部に取付けられ、移動ロボットの移動により

25

連動されるボール(330)が落ちると、永久磁石が内接された前記レバー(320)の端部がホール素子チップ(342)に近接し、ホール素子チップ(342)で発生する電気信号によって路面の階段部または凹部を感知することができるようになっている。

【0065】即ち、図6(f)において、本実施例の移動ロボットが平坦な路面を正常に進行する時には、左側ボール(330)及びレバー(320)は実線で示した位置にある。しかるに、移動ロボットの左側路面の階段部または凹部に落ちて図6(f)の1点鎖線で示した部分のように左側ボール(330)とレバー(320)の位置が変位する。階段部または凹部でレバーの上端部に取付けられた永久磁石(341)が、ブラケット(344)に取付けられたホール素子(343)に接近して変化する磁気場が前記ホール素子(343)を通して感知されるので、第2マイコン(10)によりロボットの前進動作を停止させて次の動作を制御するようになる。

【0066】図7(a)は前記段差路面感知手段の駆動回路を図示したもので、電源として充電式バッテリー

(351)を使用し、電源を機器に接続及び遮断させる電源スイッチ(352)を有する電源部(350)と、前記電源部(350)の電源の印加を受けて移動ロボットの正常動作を行なうようにし、段差路面を感知するプログラムを制御する第2マイコン(10)と、前記第2マイコン(10)の制御によってプログラムにしたがって移動ロボットを前方及び後方に動作させる前後進駆動回路(44a)と、前記第2マイコン(10)の制御の基に移動ロボットの右側の不良状態(階段部または凹部)を検出する右側段差感知部(47)と、前記第2マイコン(10)の制御の基に移動ロボットの左側路面の不良状態を検出する左側段差感知部(46)で構成されている。

【0067】このように構成された移動ロボットの段差路面感知装置によると、先ず移動ロボットを動作させるために電源部(350)の電源スイッチ(352)をオン(on)すると、直流電源が出力電圧( $V_{cc}$ )で移動ロボットに印加され、第2マイコン(10)にすでに入力された正常動作プログラムにしたがって移動ロボットが動作する。前記移動ロボットが進行中に、左側に落ちる危険のある路面状態が不良な地点に到達すると、移動ロボットの左側前方に取付けられてあるボール(330)が自身の荷重により前記路面の状態が不良な地点で水平線下に落ちるようになる。

【0068】この時、左側ボール(330)が結合されたレバーが変位して、取付けられている永久磁石(341)が電圧レギュレータ(345)に連結されたホール素子(343)に接近するようになり、前記ホール素子は磁場の大きさに比例する電流を流すようになる。この時、前記ホール素子チップ(342)の表面と垂直に形成される磁気場の強度が強いので、動作点をオーバーす

26

ると、ホール素子(342)に流れる電流が信号増幅器(346)を通し、シュミットトリガ(347)で出力されて、出力トランジスタ(348)をオン(on)させるので、低レベルの信号が第2マイコン(10)の入力ポート(b)を通し入力され、結果的に移動ロボットの左側の路面の不良状態を判断して第2マイコン(10)がポート(e)に信号を出力して、前後進駆動回路(44a)を動作させて所定の距離だけ移動ロボットを後進させる。

【0069】次に、第2マイコン(10)は、移動ロボットの移動に危険がある方向を左側であると判断したので、ポート(c)及び(d)を通し、操舵駆動回路(45a)に駆動信号を印加して方向転換用操舵モータ(45)を右側に90°で回転させると、移動ロボットが左側に落ちることを未然に防止しながらこの後の動作を再び行なう。

【0070】反対に移動ロボットが進行中に、右側に落ちる危険がある路面状態の不良な地点に到達すると、移動ロボットの右側前方に取付けられてあるボール(310)が自身の荷重により前記路面状態が不良な地点で水平面下に落ちるようになる。この時、右側ボール(310)の中心部に連結されたレバー(320)上端部に取付けられてある永久磁石(341)の位置変動により、変化する磁気場の状態を右側段差感知部(47)のホール素子(343)により感知する。

【0071】この時、左側段差感知部(46)の作動と同じように、前記ホール素子チップ(342)の表面と垂直に形成された磁気場の強度が強いので、動作点をオーバーすると、ホール素子(343)で流れる電流が、信号増幅器(346)を通してシュミットトリガ(347)で出力されて出力トランジスタ(348)をオンさせるので、低レベル信号が第2マイコン(10)の入力ポート(a)を通して入力されて移動ロボットの右側の路面の不良状態を判断するようになり、その結果第2マイコン(10)がポート(e)に信号を出力して前後進駆動回路(44a)を動作させて所定の距離だけ移動ロボットを後進させる。

【0072】次に、第2マイコン(10)は、移動ロボットの移動に危険がある方向を右側であると判断したので、ポート(c)及び(d)を通し、操舵駆動回路(45a)に駆動信号を印加して方向転換用操舵モータ(M)を左側に90°回転させるので、移動ロボットが右側に落ちることを未然に防止しながら次の動作を行う。一方、移動ロボットの左右路面状態が良好な場合には、左側段差感知部(46)及び右側段差感知部(47)が動作しないため、正常動作をそのまま行なうことは勿論である。

【0073】図7(b)は本実施例の移動ロボットの段差路面感知手段の動作順序を図示したフローチャートである。先ず電源部(350)の電源スイッチ(352)



27

をオンさせると、ステップS1で直流電源(351)が印加されて移動ロボットが動作し、ステップS2に進んで、移動ロボットの第2マイコン(10)に既に入力された正常動作のプログラムにしたがって移動するようになる。

【0074】次いで、ステップS3で、移動ロボットの左右前方に取付けられてあるボール(330)が路面の状態が不良なところで降下すると、レバー(320)の上端部に取付けられた永久磁石(341)がホール素子(343)方向に位置が変動し、磁気場の変更する値を10  
ホール素子(343)で感知して、信号増幅器(346)で所定の値に増幅された後、シュミットトリガ(347)を経て、出力トランジスタ(348)をオンさせるため、低レベルがポート(a)〔または(b)〕を通し、第2マイコン(10)に入力される。

【0075】即ち、Yesの場合にはステップS4に進んで、移動ロボットの方向を転換するために第2マイコン(10)に設定されているプログラムにしたがって所定の距離だけ移動ロボットを後進させた後、ステップS5で不良な路面が移動ロボットの前方(F)であるか、20  
左側(L)または右側(R)であるかを第2マイコン(10)で判断して、左側(L)であると判明した場合は、ステップS6に進んで第2マイコン(10)がポート(c)及び(d)を通し操舵駆動部(45a)に動作信号を印加して、操舵モータ(M)を右側に90°回転させて移動ロボットが落ちることを未然に防止し、ステップS2に復帰して、この後の動作を再び行なう。

【0076】移動ロボットが進行する右側(R)に不良な路面が存在すると、第2マイコン(10)が判断した場合には、ステップS7に進んで第2マイコン(10)30  
はポート(c)及び(d)を通し、操舵駆動回路(45a)に動作信号を印加して左側に90°回転することができるように操舵モータ(M)を駆動させた後、ステップS2に復帰してこの後の動作を再び行なう。

【0077】また、移動ロボットの移動前方に不良な路面があるので、移動ロボットを後進させなければならない場合には、第2マイコン(10)はポート(e)を通して前後進駆動回路(44a)に動作信号を印加して移動ロボットを後進させる。一方、前記ステップS3で、40  
移動ロボットがプログラムにしたがって移動するのに、全く支障を与えない良好な路面である場合、即ちNoである場合には、左右側段差検出部(46, 47)の出力トランジスタ(348)を通して第2マイコン(10)のポート(a, b)に高レベルの信号が入力され、この時はステップS2に復帰して第2マイコン(10)に既に入力された移動ロボットのプログラムにしたがって移動する。

【0078】このように、本実施例の移動ロボットの落下防止及び段差路面監視装置によると、落ちることを未然に防止することが可能となり、ホール素子を使用して50

28

前記ボールのレバー上端部に取付けられている永久磁石の位置変動によって連動するホール素子の変化値をマイコンで判断して、移動ロボットの前方であるか左側または右側に存在する不良な路面を検出することで、移動ロボットが安全な動作を行うことができるようになる。

【0079】次は、超音波を利用して障害物を探知する標的探知手段に対して説明する。本実施例の標的探知手段は、1つの変換器を利用して探知区域内に超音波エネルギーを放射し、エコーの原理によって近接する物体を遠隔で探知する。この時、短周期を有する強力な超音波エネルギー、転換器から所定の方向に向けられ放射された後、前記変換器は探知区域内の標的物体から反射されてくるエコー信号を感知して、標的物体の距離、方向及び特性を判断する。エコー信号を受信する変換器はスプリングの弾性力でスキャン動作を遂行する。

【0080】前記スプリングは変換器と送受信回路間にパルス信号を電送する導線としての機能も兼ねる。電磁石スキャナー駆動器は変換器に揺動運動を付与して360°未満のスweep角の範囲内で変換器を運動させるようになるが、この時に利用される磁気的な変位力は、変換器の初期位置及び終期位置において電磁スキャナー駆動機の負荷にしたがって異なり、変換器の位置は前記電磁スキャナー駆動器に組合わされた位置センサにより検出される。

【0081】このような変位力の変化は、適切にプログラムされたマイコンの制御の基で行われるので、比較的一定のスweep角を維持することができ、変換器は送受信回路で供給されるパルスと時間的に連繫されて、前記スweep角の範囲内で揺動運動しながら超音波を放射する。以下、添付された図面を参照して本実施例の一実施例を詳細に説明する。

【0082】図面を参照すると、図8(a)で参照番号(500)は電気音響変換器アセンブリで、この変換器アセンブリ(500)は、例えばプラスチック物質で製造された管状ハウジング(512)を備えたもので、遠隔物体探知システムを装着するためのプラットフォームに取付けて使用するようになっている。前記管状ハウジングの後端部は平坦部(520)と円筒部(526)間に嵌められたカバー部材(524)により塞がれている。カバー部材(524)には端子接続プラグ(528)が設けられてあり、このプラグを通して変換器組立体(500)と後述する制御システム間の電気接続がなされる。

【0083】変換器組立体(500)の管状ハウジング(512)には一対のクロック状ベアリング要素(540)が相互整列状態で螺子結合されて、当該管状ハウジング(512)の縦軸に直交する回転軸線を設定するようになる。ベアリング支持式突出要素(542)は、図8(b)に図示したように、前記ベアリング要素(540)と当接した状態で連動型の変換器支持部材(53



29

2)に固定されるので、前記変換器素子(536)が要素により設定された回転軸線を中心に甚しい摩擦なく運動すれことができる。

【0084】図8(b)を参照すると、突出要素(542)の本体部には一対の螺旋状センタリングスプリング(546)の端部が固定されている。前記螺旋状センタリングスプリング(546)は鋼鉄等のような導電性物質で製造されるもので、その端部は端子用スクリュー(550)により管状ハウジング(512)固定されるとともに、コネクタ(552)に電気的に接続される。10 端子用スクリュー(550)は管状ハウジング(512)の内部に位置した横設置壁(554)に固定される。前記横設置壁(554)により、管状ハウジング(512)の内部は、支持部材(532)上の変換器素子(536)を収納するための前方隔壁と、電気的スキャナー駆動器(556)を収納するための後方隔壁とに両分される。

【0085】前記スキャナー駆動器(556)は電磁コイル(558)を備えており、このコイルは図8(b)に示されたように、前記横設置壁(554)から軸方向20 に延びている。管状の内側コイル部(560)と円筒状の外側ハウジング部(562)間に形成された環状空間内に設けられる電磁コイル(558)の両端部は、端子(564)、(556)を通して絶縁状態の導線(568)、(570)に接続され、前記それぞれの導線の上述した電気接続プラグ(528)に電流を印加すると磁場が発生し、この磁場は管状の内側コア部(560)を通して縦軸方向に向けられる。

【0086】したがって、一方向にだけ電流を流してスキャナー駆動器(556)のコイル(558)に通電され30 ると、磁気反発力が発生され、このような磁気反発力は永久磁石(574)の磁極(572)に作用して変換素子(536)を、例えば図8(b)に矢印で示したように反時計方向に付勢するので、永久磁石(574)がコイル表面から遠ざかる方向に運動するようになる。

【0087】このように、初期位置において、磁極面(572)をコイル(558)の軸線に対してオフセット関係に位置させると、変換器の反時計方向への運動が保障されるので、前記第2マイコン(10)は変換器の運動方向を正確に予測及び検出することができるように40 なる。一方、変換素子(536)と絶縁導線(576)、(578)間には電気接続がなされる。上でも説明したように、前記絶縁導線は端子螺子(550)を介して螺旋状スプリング要素(546)に連結されている。

【0088】また、絶縁導線(576)、(578)は、接続プラグ(528)内に延びており、電気パルスはこの接続プラグ(528)を通して変換器に電送され、超音波エネルギーとして放射される。反射エコーも前記接続プラグ(528)を通して電気的信号エネルギー50

30

一に変換された後、変換器組立体(500)が組合わされている制御システムに電送される。制御システムに関しては以下で詳細に説明する。

【0089】図9(a)を参照すると、変換器組立体(500)は接続プラグ(528)を介して前記制御システム(580)に接続されて図示されている。変換器素子(536)は、制御システムから導線(576)を通して供給される電流によりパルス駆動されて、包絡線(584)で示した探知区域内にベクトル方向(582)で超音波エネルギーを放射する。本実施例の一実施例によると、探知区域包絡線は約11.36msの呼出周期の間設定される。この周期間、探知区域内のすべての物体や標的は超音波エネルギーを効果的に反射させるようになり、前記エコーエネルギーは変換素子により受信された後電気的なエネルギーに変換されて、導線(576)を通して制御システム(580)に電送される。

【0090】なお、このような本実施例の実施例によると、探知包絡線(584)は回転軸線(588)から略7フィートまでの探知距離(586)を設定するようになり、この距離はそれぞれの超音波呼出周期間殆ど一定に維持される。なお、図9(a)に示した探知包絡線(584)は略20°の最大探知角を有する。続いて、図9(a)を参照すると、変換器素子(536)は360°未満の範囲、例えば180°のスweep角内でその回転軸線(588)を中心に回転しながら、単位包絡線(584)が占有する領域より相当広い探知領域を走査するようになる。このような変換器の走査動作は、上述した駆動器(556)の電磁コイル(558)で供給されるパルスに応答して、図9(a)の初期位置から両方向に90°範囲の運動によりなされる。

【0091】コイル(588)に印加される電気信号としての駆動パルス信号は、その大きさ及び周期が随時変わるようになるが、これは変換器素子(536)が初期位置から中止部材(530)により制止される終期位置に至る間、変換器の位置と超音波放射動作との間に所望の動作関係を維持させるようになる。変換器素子(536)を通して超音波エネルギーに変換されるパルス信号は、送受信回路部(102)内のパルス駆動器(592)から導線(576)及び導電体であるスプリング要素(546)を通して変換器素子(536)に印加され、このようなパルス印加動作はマイコン(98)の(第2マイコン10)端子(594)、(596)で出力されるパルス発生信号とゲート信号により制御される。探知区域内に位置する物体から反射され、変換器素子(536)で電気的信号に変換されたエコー信号は、螺旋状スプリング(546)と導線(576)とを通して送受信回路部(102)内の雑音増幅器(100)に印加され、この増幅器(100)で増幅されたエコー信号は、送受信回路部(102)内のネガティブピーク値検出器(104)を通してマイコンの入力端(106)

31

に印加される。マイコン(98)は、前記入力信号データを利用して信号を発信した探知区域内の標的物体を分析して、既にプログラムされた内容によって例を挙げると、ロボットを停止させるか後進または方向転換させる機能を遂行するようになる。

【0092】このように、第2マイコン(10)でエコー信号を分析するにおいては、電磁コイル(558)に供給されるパルス周期と走査変換器素子の位置に対する時差関係に依存することは勿論である。変換器の変位動作とその位置検出動作は、図9(a)に図示した走査駆動及び検出部(110)で遂行する。この駆動及び検出部(110)は図9(a)に図示されたようにリセット可能な駆動回路(112)及び位置検出回路(114)で構成される。

【0093】前記電気コイル(558)は、リセット可能な駆動回路(112)及び導線(568)を介して第2マイコン(10)のパルス信号出力端(116)に接続される。変換器素子制御装置(580)はバッテリー(120)電源を備えているが、前記バッテリー(120)の両極端子は駆動回路(112)、パルス駆動器(592)及び電圧調整器(122)に接続される。

【0094】前記電圧調整器(122)は、他の2種の出力電圧、即ちパルス発生部(592)と低雑音増幅部(100)及びネガティブ(-)ピーク値検出(104)には、ライン(126)を通して1.8Vの基準バイアス電圧を供給する。バイアスライン(124)の電位は第2マイコン(10)内に印加されるAC信号に影響を与えないためにアース端より高く設定される。

【0095】以下、送受信回路部(102)の構成は図9(b)に一層詳細に図示されている。パルス駆動器(592)は、アース端と電源供給端とにエミッタで接続された一対のトランジスタ(Q3)、(Q4)とトランス(T1)とを備えている。前記トランジスタ(Q4)はコレクタからトランス(T1)を通して、変換器素子(536)にパルス出力を印加する。第2マイコン(10)の出力端(94)から周波数200KHzの信号が抵抗(R6)を通してトランジスタ(Q3)のベースに印加されると、前記トランジスタ(Q3)はターンオンしてトランジスタ(Q4)のベースにコントロールバイアスが印加される。

【0096】この時、トランジスタ(Q4)の通電は、トランス(T1)の一時コイル(L1)に電流を流れるようにし、このトランス(T1)の2次コイル(L2)を通して昇圧されたパルス信号を、抵抗(R10)及びコンデンサ(C5)を通して変換器素子に印加して、この変換器素子から超音波を放射するようになり、前記トランジスタ(Q4)とアース端間にはダイオード(D4)を連結して、トランスで発生する逆起電力によりトランジスタが破壊されることを防止する。

【0097】一方、超音波変換器素子(500)により

32

検出された超音波エコー信号は、導線(P)及びコンデンサ(C5)を通して、低雑音増幅器(100)内に設けられたトランジスタ(Q5)のベースに印加された後、トランジスタ(Q5)のコレクタに連結された電流ミラー回路(Q6、Q7)により雑音に影響を受けない安定な増幅をして、その利点が高まるとともに雑音が除去される。

【0098】一方、抵抗(R16)を通して5V電源(126)からバイアス電圧の供給を受けるトランジスタ(Q8)のコレクタ出力は、トランジスタ(Q9)のベースに印加された後、トランジスタ(Q9)のコレクタ端に連結された電流ミラー(Q10、Q11)により再び安定な信号増幅をするようになって、略100、000倍に至る超音波の利得を受けるようになる。

【0099】前記電流ミラー回路を構成するトランジスタのコレクタの増幅された信号出力はアナログ信号をデジタル信号に変換して分析するために、第2マイコン(10)の信号入力端(AND)に入力される。前記信号入力端(AND)に入力される超音波反射信号は、マイコンによって138μs毎に走査されて、略3インチの有効な一方方向距離を有する解像度で再現される。

【0100】図9(b)に示したように、コイル駆動回路(112)は、トランジスタ(Q2)を具備しており、このトランジスタ(Q2)のベースは抵抗(R3)を介してマイコンのパルス発生出力端(116)に接続されている。上記トランジスタ(Q2)のコレクタ端は、抵抗(R2)を介してパワートランジスタ(Q1)のベース端に接続されているので、当該トランジスタ(Q1)がスイッチオンされることにより、バッテリーから導線(P2)を介してフィールドコイル(558)の入力端に電流が流れる。

【0101】また、このコイル(558)の端子は、直列接続状態の抵抗(R96)及びコンデンサ(C2)を介して位置検出回路(114)の演算増幅器(OP1)の非反転端に接続され、増幅器(OP1)の反転端にはバイアス電圧ライン(124)が接続される。演算増幅(OP1)におけるフィードバックは、互いに並列接続された帰還用コンデンサ(C3)と抵抗(R4)とからなり、これによってコイル(558)からの信号を検出し、この信号を約30倍程度増幅させる。コイル(558)の一方端子に連結した導線(P2)と接地端との間にはダイオード(D2)が接続され、コイルの作動が中断された後には、誘導性電圧により駆動部内のトランジスタ(Q1)が破壊されるのを防止する。

【0102】このように動作するナビゲーションシステムにおいて、前方にある物体の存在を確認した場合には、既に作成されたプログラムに応じてこれを分析したマイコンは、モータ駆動回路にモータを停止させる制御信号を送ってロボットを停止させ、直ぐに操向駆動回路に制御信号を送ってロボットの方向を転換させた後、ロ

【０１０３】次は、ロボット胴体内に設置されるセンサ、すなわち超音波放射センサと超音波感知センサ、赤外線感知センサ及び物体探知センサの設置構造について図面を参照して説明する。図１０（ａ）は、上記種々のセンサの設置構造についての一実施例であって、ロボットの底面部材上に形成されたセンサの固定部位を示した図面であり、図１０（ｂ）は底面部材のセンサ固定部に挿入されたセンサを上側で固定させるセンサ固定グリルを示したものである。

【0105】これらの固定部（401、403、406）には、ガイドリーブ（408）が左右側壁に夫々形成され、センサが取り付けられた基板が上記ガイドリーブ（408）に沿って垂直に挿入設置される時にセンサの1次固定ができ、センサの挿入後には、これらが上側に離脱されることを防止するために、底面部材（409）上に図10（b）に図示されたセンサ固定グリル（410）を結合させることにより、センサをより確固に固定させる。

【０１０６】図１０（ｃ）は、ロボット胴体の前方部位 30 の一部を示したもので、物体探知センサ（４０２）及び超音波センサ（４０４、４０５）が取り付けられた状態を示しており、図１０（ｄ）はロボット胴体の後方部位の一部を示したもので、超音波放射センサ（４０４）と超音波感知センサ（４０５）が左右に設置された状態を示す。

【0107】上記記述された超音波放射及び感知センサ（404, 405）は位置が変更されることが無く、固定された構造として前方のみを向こうようになっているが、次のように左右に一定範囲内で移動し得る構造を採用することができる。即ち、図11（a）に示すように、超音波を放射する超音波放射センサ（404）と、放射された超音波を受信する感知センサ（405）とがセンサ支持片（411a, 411b）に夫々搭載され、センサ支持片（411a, 411b）はヒンジ軸によって体台（413）及びラックギア（414）に連結され、このラックギア（414）は、フィニヤンギア（415）を介してモータ（416）に連結されて左右に運動する。

感知素子（４０５）の駆動回路は、次のような構造を有する。即ち、図１１（ｆ）に示したように、上記ラックギア（４１４）を連動させるために供給された電圧を、必要に応じて選択的にオンあるいはオフされるよう上記第１マイコンからなる制御部（３０）の端子Ｇに接続された電源供給調節部（４１７）と、超音波を放射する放射センサ器（４０４）を有し、制御部（３０）の端子Ａに接続された超音波送信部（４１８）と、制御部３０の端子Ｂに接続され、放射される超音波を感知センサ器（４０５）を介して受信して物体移動の有無を確認し、これを制御部（３０）に伝達する超音波受信部（４１９）と、移動物体があることを制御部（３０）から伝達されて警報音を発生する、制御部（３０）の端子Ｃに接続された警報発生部（４２０）と、超音波送受信部の超音波センサを左右移動させ、制御部（３０）の端子Ｄ、Ｅ、Ｆに接続されたモータ駆動部（４２１）と、制御部（３０）の端子Ｈに接続され、制御部（３０）により警報発生部４２０から発生される警報音を制動するためのリセットスイッチ（４２２）と、上記各部に接続されて全ての動作を指示統制する制御部（３０）とから構成される。

【０１０９】このように構成された本実施例の超音波感知手段の第２実施例について、その作用を説明すれば次のようである。図１１（ｂ）のように、電源供給調節部（４１７）の動作スイッチＳＷを押して電源を印加すれば、端子Ｇを介して制御部（３０）に伝達され、制御部（３０）では夫々の端子別に初期化状態信号を送る。

【 0 1 1 0 】 この時、端子Dにはモータ駆動信号を出力することになり、モータ（4 2 3）の回転方向を指定する端子EとFのうち、一方の端子だけに動作信号が出力されると、図11（c）に示したよう指定された一定方向にモータ（4 2 2）が駆動し、モータ軸（4 2 4）に結合されたフィニヤンギア（4 1 5）によりラックギア（4 1 4）が直線運動するので、ラックギア（4 1 4）と設置台（4 1 3）に組み合わせられた放射センサ器（4 0 4）と感知センサ器（4 0 5）とは一定方向に運動されるとともに、超音波センサが設定角度（Angle）に至ったときは、モータ（4 2 3）の動作が止まる。

【０１１１】続いて、モータ（４２３）の動作が全く止まったことを制御部（３０）で感知すると、電源供給調節部（４１７）の電源を端子Ａを介して超音波送信部（４１８）に出力し、超音波放射センサ器（４０４）を介して超音波を放射し、超音波受信部（４１９）においては、反射される超音波を感知センサ器（４０５）を介して受信し、侵入者などによる物体移動の有無を感知して制御部（３０）に伝達する。制御部（３０）では、超音波受信部（４１９）から伝達された値を判別して侵入者などによる物体移動の有無を判断する。

【0112】また、図11(c)のように、設定角度

35

(Angle 1)に固定されている感知センサ(404, 405)を設定角度(Angle 2)に変換するために、モータ駆動部(421)に動作信号を出力して図11(d), (e)のように動作して、設定角度(Angle 2)に検知センサが至ると、モータは止まるとともに、これまでの動作を再度繰り返す。

【0113】このとき、どの方向の角度にでも侵入者などによる物体移動が感知されると、制御部(30)ではこれを端子Cを介して警報発生部(420)に出力し、警報発生部(420)では、使用者がリセットスイッチ10を押して全ての動作を初期化させるまで続いて警報音を発生させる。また、センサ(404, 405)の移動が最終角度、即ち設定角度(Angle 2)に至ると、モータ(423)の回転方向を変え、回路の誤動作によりこれが実行されないとき、警報音を発生させて使用者にこれを知らせる。

【0114】以上のように、モータ(423)を用いて感知センサ(404, 405)の防犯領域を広げ、より効率的に防犯装置の機能を倍加させることができる。次は、上記種々のセンサの駆動回路の実施例を示したもので、先ず超音波感知センサの駆動回路部を図面を参照して20詳細に説明する。図12(a)は、本実施例の人体等の移動物体を感知するための超音波感知部の回路構成を示した図面であって、この図12(a)に示した回路は非安定マルチバイブレーターを用いて構成された超音波感知回路である。

【0115】すなわち、電源(+12V)が抵抗(R2, R5, R7, R8)を介してトランジスタ(TR1, TR2)のベースとエミッタとに印加されると、上記トランジスタ(TR1, TR2)が導通状態となり、このトランジスタ(TR1, TR2)のエミッタには出力電流が流れ、この電流がキャパシタ(C5, C7)に充電される。このキャパシタ(C5, C7)の充電が終了すると、上記トランジスタ(TR1, TR2)のエミッタの電位が上昇して、結局上記トランジスタ(TR1, TR2)が非導通状態となる。続いて、上記キャパシタ(C5, C7)に充電された電荷が抵抗(R3, R6)を介して放電されると、上記トランジスタ(TR1, TR2)のエミッタ電位が低下し、トランジスタ(TR1, TR2)は再度導通状態となる。

【0116】かかる動作を繰り返すことにより、上記トランジスタ(TR1)のコレクタ側には所定周波数のパルス信号が発生され、図示しない超音波送信部に印加される。この時、人体のような移動物体により超音波が反射されると、その放射波が後述する超音波感知センサによって感知され、この移動物体感知信号が第1マイコン(30)に印加されて、後続の動作、即ち移動物体の感知に応じたスピーカあるいはブザーによる警報装置を駆動するか、オートダイヤリング動作を遂行する。

【0117】図12(b)は、本実施例の超音波受信部

36

の構成を示した図面であって、この超音波受信部は、超音波感知センサ(405)と、この超音波感知センサ(405)による辺りの微細な雑音信号の感知によって装置が誤動作することを防止するための減殺率調整部(1)と、この減殺率調整部(1)の出力信号を増幅する第1及び第2増幅部(2, 3)と、上記第1及び第2増幅部(2, 3)の増幅出力信号をフィルタリングする第1及び第2フィルタ回路(4, 5)とから構成される。

【0118】さらに具体的には、上記減殺率調整部(1)の構成において、スイッチング回路(SC1)の入力端X0は上記超音波感知センサ(405)に直接連結され、入力端X1は抵抗(R11)を介して超音波感知センサ(405)に接続され、入力端X2は抵抗(R11)と抵抗(R12)とを介して超音波感知センサ(405)に接続される。また、上記スイッチング回路(SC1)の入力端X3は一端が上記抵抗(R12)に接続された抵抗(R13)の他端に接続され、入力端X4は一端が上記抵抗(R13)の他端に接続された抵抗(R14)の他端を介して上記超音波感知センサ(405)の他端に接続される。また、このスイッチング回路(SC1)の入力端A, Bには、上記第1マイコン(30)から印加される2ビットの減殺率選択信号(A, B)が入力される。

【0119】従って、このように構成された減殺率調整部(1)は、第1マイコン(30)から入力される減殺率選択信号(A, B)により、上記抵抗(R11~R14)の適宜の組合によって所望の減殺率を有し、周囲環境の雑音によるロボットの誤動作を防止することができる。上記減殺率調整部(1)で得られる超音波感知信号は、差動増幅器(OP1)を含んで構成される第1増幅器(2)で一増幅された後、差動増幅器(OP2)を用いて第2増幅部(3)で2次増幅されて所望の振幅を有する信号で増幅される。この増幅出力信号は、通常第1及び第2フィルタリング部(4, 5)を介して帯域フィルタリングされ、このフィルタリングされた出力が第1マイコン(30)に入力される。

【0120】従って、第1マイコン(30)は、入力された超音波感知出力に基づき移動物体の有無を判定して、必要な場合には、警報信号の出力のような所定の動作を遂行する。続いて、図13を参照して本実施例の赤外線感知部(34)について説明する。この赤外線感知部(34)はロボットに120°の角度に設置された赤外線感知センサからの感知信号を受信する回路で、図示されたように人体からの赤外線を感知するセンサ(SEN1, SEN2, SEN3)にMOSFET(MT1)のゲートが接続され、このMOSFET(MT1)のドレインには、1次増幅部(1)の増幅器(AMP3)の第1入力端(+)が接続される。この増幅器(AMP3)の出力端には、2次増幅部(2)の増幅器(AMP

37

4)の第2入力端(一)が接続され、この増幅器(AMP 4)の出力端には、上記第1マイコン(30)の入力端(AN2~AN4)が接続される。

【0121】かかる回路構成によると、例えばセンサ(SEN1, SEN2, SEN3)によって人体から赤外線が感知されると、MOSFET(MT1)がターンオンされ、このMOSFET(MT1)の出力が増幅器(AMP 3)の第1入力端に入力される。従つて、増幅器(AMP 3)に置いては、増幅された出力信号が増幅器(AMP 4)の第2入力端に印加されて2次増幅され、この増幅器(AMP 4)からの増幅出力信号が上記第1マイコン(30)の入力端(AN2, AN3, AN4)に印加される。

【0122】従つて、上記第1マイコン(30)は、上記入力信号に基づき侵入者があることを認めて、上記オートダイヤリング回路を駆動させて自動にダイヤリング信号を送信するとともに、スピーカあるいはブザーのような警報装置を駆動する。図14には、例えばマイクロホンのような音響感知素子によって感知された音響信号が、赤ちゃんの鳴声(以下音声信号という)か、侵入者によるガラス窓等の破損による音響信号であるかを識別するための回路が示されている。この図14に示した回路は、音響信号が印加される非反転端子(+)と、抵抗(R13, R14)の接続ノードに接続された判定端子(-)を備えた第1比較器(COM1)からなる帯域フィルタ(1)と、上記音響信号が抵抗(R22, R23)を介して入力される非反転端子(+)と、抵抗(R24, 26)とキャパシタ(C16)が連結された反転端子(-)とを備えた第2比較器(COM2)と、上記第2比較器(COM2)の出力が反転端子(-)に印加される第2差動増幅器(AMP 2)からなる帯域フィルタ部(2)と、上記第1比較器(COM1)の出力が反転端子(-)に接続された第1増幅器(AMP 1)を備える増幅部(3)と、上記第1増幅器(AMP 1)の出力に接続される、スイッチングトランジスタ(TR 3)が含まれた音響信号発生部(4)とからなり、上記第1増幅器(AMP 1)と第2増幅器(AMP 2)との非反転入力端子(+)には、上記音響信号が印加される。

【0123】かかる構成によると、音響発生感知センサ(35)で感知された信号が、上記第1及び第2比較器(COM1, COM2)に印加されてフィルタリングされ、ここで入力された音響信号がガラス破損による音響であれば、第1比較器(COM1)の出力がハイレベルとなる反面、音声信号であれば第2比較器(COM2)の出力がハイレベルとなる。次に、上記第1あるいは第2比較器(COM1, COM2)の出力信号が第1あるいは第2増幅器(AMP 1, AMP 2)で増幅され、上記第2増幅器(AMP 2)の出力は音声信号で出力される反面、第1増幅器(AMP 1)の出力はトランジスタ(TR 3)に印加される。

38

【0124】従つて、トランジスタ(TR 3)は、キャパシタ(C14)の充放電によりスイッチング動作をして矩形波出力をガラス破損による音響信号で出力する。一方、上記差動増幅器(AMP 2)の出力は音声信号に対応するレベルで出力され、第1マイコン(30)に印加される。従つて、上記第1マイコン(30)は、例えば上記音響信号がガラス破損による信号(矩形波信号)であれば、オートダイヤリング動作などのような警報動作を遂行する反面、音声信号であればモニターを携帯した使用者に無線で知らせる。

【0125】図15は信号送受信部(32)の回路構成を示した図面であつて、この図15に示した回路は、リモート送受信装置を用いて上記図14に示した音響感知部で感知された音響信号の発生や侵入者があることを知らせる警報信号をモニターに送信するか、そのモニターからの命令を受信するよう構成された回路である。即ち、図14から感知された音声信号は、可変抵抗(R16)を介してバレクタダイオード(D2)とインダクター(L2)及び抵抗(R12)などから構成された音声信号入力部(1)を介して信号(YCOM)に変換され、音響感知信号としてマイコン(30)に印加される。従つて、上記マイコン(30)においては、例えば、使用者が混信を防止するため所定周波数を選択して使用できるように、変調周波数を可変にするための周波数選択信号(Y2S, Y1S)を出力して水晶発振器(Y1, Y2)を駆動することにより、一定の周波数で発振され、この信号が変調部(2)と、高周波数増幅部(3)及び音声信号送信部(4)によって通常の変調方法によって変調され、アンテナ(AT1)を介してモニターに送信されて、モニター携帯者に音声信号が発生されたことを知らせる。

【0126】一方、モニターからの信号は、アンテナ(AT1)を介して無線信号入力部(5)に入力され、この入力信号は復調部(6)での復調動作及び増幅部(7)での増幅動作を経て、直列のナンドゲートア(ND1, ND2, ND3)による波形整形部(8)を介して第1マイコン(30)に入力される。従つて、第1マイコン(30)は、入力された信号を解釈して該当機能を遂行する。図面の参照符号(9)は、音響感知信号送信部として、マイコン(30)の制御下に高周波発振素子(SAWR1)を用いて発振された高周波数を、いわゆるパターンインダクタレー(L5)によって火災の発生や侵入者があることを知らせるためのオートダイヤリングを遂行する回路構成である。

【0127】続いて、図16を参照して本実施例のロボットシステムに内蔵された電池の充電動作と充電状態表示動作について説明する。先ず、ロボットが動作されていない状態下で、ロボットのAC電源コードをAC用コンセントに連結すれば、通常のブリッジ整流回路と、平

39

電圧レギュレータ (VR 2) に印加される。従つて、この電圧レギュレータ (VR 2) においては安定した直流電圧が出力され、キャパシタ (C 1, C 2) とトランス (T 1) を介してノイズが除去された後、ロボットの電池を充電させる。ここで、上記電圧レギュレータ (VR 2) の端子 U と出力端 O U T 間に接続された抵抗 (R 3 5 ~ R 3 7) と、トランジスタ (TR B) とは、ピーク電流を制限する電流制限回路として作用する。

【0128】一方、上記電圧レギュレータ (VR 2) の出力電圧の一部は、ダイオード (D 1 0) を介してスイッチングトランジスタ (TR 1 7) に印加されるため、トランジスタ (TR 1 7) が導通状態となり、これに応じてマイコン (3 0) の端子 (P B O) にはローレベルの信号が印加される。このローレベルの信号が入力されるとマイコン (3 0) は、ロボットが電池充電状態であることを判定した後、第 2 マイコン (1 0) を制御して充電中にロボットの作動ができないようにする一方、上記機能選択キー (KEY 3) の電位レベルをローレベルとし、表示部上に設置された充電状態表示 LED (D 1 3) を点灯させてロボットの電池の充電状態を表示する。

【0129】図 1 7 には、本実施例のロボットシステムの消費電源を低減する目的により、必要時だけにロボットに電源を断続的に供給するようになった電源断続供給回路が示されている。この図 1 7 に図示された電源断続供給回路によると、通常の発振部 (1) と、電池からの第 1 電源 (+12V) にエミッタとベースとが接続された第 1 トランジスタ (TR 1 8) と、コレクタが抵抗 (R 9 2) を介して上記トランジスタ (TR 1 8) のベースに接続され、ベースが抵抗 (R 9 3) を介して上記第 1 トランジスタ (TR 1 8) のエミッタ側に接続された第 2 トランジスタ (TR 1 6) とから構成された電源供給部 (2) と、一端が第 2 電源 (+3V) と上記キーボード (3 1) の機能選択キー (KEY 0) に接続された第 1 ナンドゲート (ND 1) と、一端が上記第 1 ナンドゲート (ND 1) の出力端に接続されることとともに、他の入力端が抵抗 (R 1 0 4) を介して第 2 電源及びマイコン (3 0) の制御信号出力端子 (P A 4) に接続され、出力端が上記第 1 ナンドゲート (ND 1) の他の入力端に接続された第 2 ナンドゲート (ND 2) と、両入力端が上記第 1 ナンドゲート (ND 1) の出力端に接続された第 3 ナンドゲート (ND 3) と、一端が上記電源駆動部 (2) のトランジスタ (TR 1 6) のエミッタに接続されたこととともに、他の端がダイオード (D 1 6) を介して上記第 3 ナンドゲート (ND 3) の出力端に接続され、出力端が第 1 マイコン (3 0) の端子 (S T O P) に接続される電源制御部 (3) とを備えて構成される。図面の参照符号 (4) は、ロボットシステムの各部に印加される電源を発生させる電源部を示す。

【0130】かかる構成に従うと、まず、ロボットが停

40

止状態である場合、図示しない電池から第 1 電圧 (+12V) が印加されると、トランジスタ (TR 1 8) が導通され、このトランジスタ (TR 1 8) のエミッタ側出力電圧は抵抗 (R 9 3) を介してトランジスタ (TR 1 6) のベースに印加されて、トランジスタ (TR 1 6) が導通される。この場合、上記トランジスタ (TR 1 6) のベースには、抵抗 (R 9 3) と抵抗 (R 9 4) の分圧によりバイアスが設定され、従つて上記トランジスタ (TR 1 8) のエミッタ側には、約 3V 程度に維持される第 2 電圧が発生される。この第 2 電圧がロボットの主電源カットオフ時にもデータの消失を防止するなど、最低限の動作を遂行するためのバックアップ用電源をマイコン (3 0) に印加する。

【0131】一方、ロボットの停止状態では、上記第 2 ナンドゲート (ND 2) の一端に上記第 2 電源 (+3V) が印加されるので、第 2 ナンドゲート (ND 2) の出力レベルがハイレベルとなり、このハイレベルの出力は第 1 ナンドゲート (ND 1) の一端に印加される。この第 1 ナンドゲート (ND 1) の他端は上記第 2 電圧 (+3V) によってハイレベルに維持されるので、上記第 1 ナンドゲート (ND 1) の出力がローレベルとなる。このローレベルの信号は、後端に接続される電源部 (4) でトランジスタ (TR 4) とダーリントン接続されたトランジスタ (TR 3) に印加されるので、ダーリントン接続されたトランジスタ (TR 3, TR 4) は非導通にされ、これに従つてスイッチングトランジスタ (TR 5) も非導通状態となるので、電圧レギュレータ (VR 1) からは出力電圧が発生されない。

【0132】また、上記第 1 ナンドゲート (ND 1) のローレベル出力が第 3 ナンドゲート (ND 3) の両入力端に印加され、これに従つて第 3 ナンドゲート (ND 3) の出力がハイレベルとなる。このハイレベル出力は、第 4 ナンドゲート (ND 4) の一端に印加されるので、第 4 ナンドゲート (ND 4) の出力はハイレベルとなつてマイコン (3 0) の入力端 (S T O P) に印加される。従つて、上記マイコン (3 0) は第 2 マイコン (1 0) を制御してロボットの機能が遂行されないようにする。

【0133】続いて、例えば、キーボード部 (3 1) の機能キー (7) を選択すれば、上記機能選択キー (K P T) の電位がローレベルとなり、上記マイコン (3 0) の出力端ではローレベルが出力されるので、第 2 ナンドゲート (ND 2) の出力がローレベルとなる。このとき、上記第 1 ナンドゲート (ND 1) の他端の入力がローレベルとなるので、結局第 1 ナンドゲート (ND 1) の出力はハイレベルとなる。従つて、上記電源部 (4) のトランジスタ (TR 3, TR 4) がターンオンされ、トランジスタ (TR 5) もターンオンされるので、電圧レギュレータ (VR 1) では、例えば所定電圧が出力される。このとき、上記第 1 ナンドゲート (ND 1) のハ



41

イレベル出力は、上記第3ナンドゲート（ND3）に出力されるので、上記第3ナンドゲート（ND3）の出力はローレベルとなる。従って、上記第4ナンドゲート

（ND4）の出力がローレベルとなり、このローレベル出力がマイコン（30）の入力端（STOP）に印加されて停止機能を解除させる。

【0134】従って、かかる回路構成により、別途の電池を使用しなくても、最低電源電圧（+3V）によるロボットシステムの非動作状態においても、データ記録状態が消滅されないようにするとともに、電池の消費電力を極小化することができる。従って、ロボットシステムに内蔵された電池の長寿命化が可能になる。次に、図18を参照して電池からの電圧が所定レベル以下に降下した場合、ロボットの誤動作を防止するためのシステムリセットについて説明する。

【0135】先ず、図18に示したシステムリセット回路においては、比較器（COP1）が含まれて構成され、この比較器（COP1）の反転入力端には、抵抗（R42、R41）を介して比較対象である第1電源電圧（+12V）が入力され、その非反転端子（+）には、電圧降下許容電位（例えば+2.5V）が基準レベルとして設定される。従って、この比較器（COP1）においては、第1電源電圧が+2.5V以上降下した場合、ハイレベルが出力される。

【0136】また、上記システムリセット回路には、エミッタが接地端に接続されるとともに、コレクタが上記マイコン（30）のリセット（RESET）端子に連結され、上記比較器（COP1）の出力レベルによつてスイッチング動作するトランジスタ（TR13）が含まれて構成される。上記トランジスタ（TR13）は、上記比較器（COP1）の出力がハイレベルである場合には導通状態となり、これに従って上記トランジスタ（TR13）のコレクタとエミッタの電流経路が接地レベルに低下するので、マイコン（30）がリセットされる。

【0137】また、上記システムリセット回路には、後述するように、上記第1マイコン（30）と第2マイコン（10）のシミュレーションの場合に、第1マイコン（30）に異常が発生した時に、第1マイコン（30）をリセットするためのスイッチングトランジスタ（TR12）がさらに備えられている。即ち、このスイッチングトランジスタ（TR12）はコレクタがマイコン（30）のリセット端子（RESET）に接続され、ベースは第2マイコン（10）のリセット端子（RESET）に接続される。エミッタが接地端に接続されている。

【0138】かかる回路構成において、万一、第1及び第2マイコン（10、30）間でシミュレーションを遂行した結果、第1マイコン（30）の異常発生時には、第2マイコン（10）の出力端（RSTM）では、ハイレベルの信号が出力される。従って、スイッチングトランジスタ（TR12）がターンオンされるので、上記第

42

1マイコン（30）のリセット端子（RESET）がローレベルとなり、上記第1マイコン（30）がリセットされる。一方、第2マイコン（10）においての異常発生時には、第1マイコン（30）の出力端（PA7）からハイレベルの信号が出力され、第2マイコン（10）のリセット端子（RESET）に印加されるので、第2マイコン（10）がリセットされる。

【0139】従って、システム自体の異常による誤動作を防止することができる。本実施例の移動感知装置には自動電話制御が付加され、この自動電話制御手段とロボット間で双方の通信が可能とすることにより、遠隔値でもロボット操作はもとよりロボット動作状態の制御を可能ならしめる。上記目的の達成のため、本実施例の自動電話制御手段は、マイクロプロセッサと、電源部と、補助電源部と、上記マイクロプロセッサにプログラムを入力するためのキー部と、ロボット本体からの非常状況感知信号及び制御応答信号を受信して、上記マイクロプロセッサに入力する無線受信部と、電話局線の呼出しと通話状態を感知してメモリされた電話音を送出すると共に、外部使用者からの電話音信号を受信する電話音送受及び感知部と、上記マイクロプロセッサ制御による状況につれて音声を合成し再生する音声合成部と、電話局線から受信された電話音信号によりロボット本体に無線で制御信号を送信する無線送信部と、上記キー部入力信号及びロボット本体の状態を表示する表示部とから構成される。

【0140】以下、本発明による自動電話制御手段の一実施例を図面に沿って詳述する。図19（a）は自動電話制御手段の全体構成図、図19（b）は本実施例の自動電話制御手段のブロック図、図19（c）は本実施例の自動通報制御手段との動作手順を示すフローチャートである。本実施例では、ロボット本体はもとより自動電話制御手段にも無線送受信機能を与え、ロボット本体と自動電話制御手段を利用して、ロボット本体の操作はもとよりロボット本体の動作状態まで把握可能ならしめたものである。

【0141】図19（a）において、（R）は無線送受信機能を有するロボット本体、（AD）は自動送信制御手段であつて、センサ（630、640）により感知されて上記ロボット本体（R）に入力された非常状況信号を無線で受信し、外部の指定所に電話局線（650）を利用して通報し、外部使用者が一般加入者電話器（660）を利用して任意に制御操作した場合、この制御信号を電話局線（650）を通して受信し、無線で上記ロボット本体（R）に送信して上記制御信号により動作されるようにし、上記ロボット本体（R）から送信された無線応答コードを受信し、状況により予め設定された応答メッセージを合成後、電話局線（650）を通して外部に送ることによつて適宜に措置ができるようにする。上記センサ（630、640）は有線又は無線によりロボ

ット本体(R)又は自動通報制御手段(AD)に感知信号を送出するものであって、例えば、人体感知器や火災感知器がある。

【0142】図19(b)において、(670)は自動送信制御手段(AD)に内装されたマイクロプロセッサであり、(601)は常用電源を入力してシステムを動作させる電源部であり、(602)は上に電源部(601)から供給される電圧が規定値以下におちるとき、充電バッテリー電源を電源に代えて使用できるようにする補助電源部であつて、電源の変動があつても、一定時間 10 正常に電源供給を受けるようにする。(603)は、自動電話制御手段の動作に要する信号を上記マイクロプロセッサ(670)に入力する複数のキーから構成されたキー入力部であり、(604)は上記ロボット本体Rの動作状態及び自動電話制御手段(AD)の動作状態を表示するために、マイクロプロセッサ(630)によりオンされる複数の発光ダイオードから構成された表示部であり、(605)は外部使用者がロボット本体

(R)を制御するための制御信号を入力させると、その制御信号を無線で上記ロボット本体(R)に送信する無線送信部である。 20

【0143】(606)は、上記ロボット本体(R)からの信号を受信したり、又は自動的に無線で送受信されているセンサ(630)からの感知信号を受信して、マイクロプロセッサ(670)に入力する無線受信部であり、(607)は上記無線受信部(606)からマイクロプロセッサ(670)に入力された感知信号の判別の結果、非常状況信号の場合には、外部使用者に電話をかけるために電話音を送出したり、又は外部使用者から電話局線を通して送信された各種の制御信号を感知して、 30 マイクロプロセッサ(670)に入力する電音送出及び感知部であり、(608)は予め録音された緊急状況に該当するメッセージを再生し、所定回数の電話局線インタフェース(609)を通して外部使用者(電話局線)に送出する音声合成部である。

【0144】上記の如く、構成されている本実施例の自動電話制御手段は、電源部(601)から電源の印加された状態で、キー入力部(603)を通してロボット本体(R)の制御のためのデータをマイクロプロセッサ

(670)に入力させると、その入力される信号が表示部(604)に表示されると共に、無線送信部(605)を通してロボット本体(R)に送出され、ロボット本体(R)が制御されるようになる。のみならず、外部使用者がロボット本体(R)を制御するための制御信号を電話局線を通して入力させると、その制御信号が電話局線インタフェース(609)を通して電話音送出及び感知部(607)で感知され、マイクロプロセッサ(670)に入力される。すると、マイクロプロセッサ(670)は無線送信部(605)を制御して、上記制御信号をロボット本体(R)に送信し、制御せしめるもので 50

ある。

【0145】一方、上記ロボット本体(R)から非常状況感知信号が無線通信部(606)に入力されるか、又は壁や窓に別に設けたセンサから非常状況感知信号が入力すると、マイクロプロセッサ(670)は電話音送出及び感知部(607)を制御し、電話番号の送出後、直接電話局線インタフェース(609)を通して電話局線(650)に接続させ、外部使用者に通報する。

【0146】更に、上記マイクロプロセッサ(670)は、必要な場合には、音声合成部(608)により音声メッセージが生じるようにし、電話局線インタフェース(609)を通して電話局線に接続させることもあり、電話局線(650)を通して入力されたロボット本体(R)を制御するための秘密番号を分析し、ロボット本体(R)に送出する。

【0147】次に、自動電話制御手段の動作過程を、フローチャートを通してより詳細に説明する。本実施例の自動電話制御手段は、図19(c)に示すごとく、ステップS1では待機状態を保ち、ステップS2ではロボット本体(R)から非常状況感知信号が入力されたか、外部の使用者による制御信号が入力されたかを判別する。すなわち、ロボット本体(R)からの非常状況感知信号が無線受信部(606)を通してマイクロプロセッサ(670)に入力されたとか、又は上記無線受信部(606)に無線により接続されたセンサ(630)による非常状況感知信号が入力されたかどうかの判別、また外部使用者によるロボット本体(R)を制御するための制御信号が電話局線(650)に入力され、電話局線インタフェース(609)及び電話音送出及び感知部(607)を通して入力されたかどうかを判別する。上記判別結果、非常状況感知信号及び制御信号が入力されていない場合(Noの場合)には、ステップS1に復帰してそのまま待機状態を保持し、ロボット本体(R)又は無線受信部(606)に連結されているセンサ(630、640)から非常状況感知信号が入力された場合(Yesの場合)には、ステップS3に進んでマイクロプロセッサ(670)が電話局線インタフェース(609)を制御して、電話局線(650)を開いた後、ステップS4では通報地域(非常状況に該当する予約電話番号)を任意に1つ選んで、その通報地域に該当する電話番号をダイヤリングするよう制御信号を電話音送出及び感知部(607)に送る。すると、上記電話音送出及び感知部(607)により該当電話番号がダイヤリングされ、ダイヤリングされた該当電話番号が通話中であるかどうかをステップS5で判別する。

【0148】上記ステップS5における呼出音又は通話中音の判別の結果、通話中の場合(Yesの場合)には、ステップS6でマイクロプロセッサ(670)の制御により、電話局線インタフェース(609)を閉じた後(電話線オフ)、所定時間経過後再びステップS3に

45

復帰し、該当電話番号に対するダイヤリング動作を繰り返し、呼出音が生じ該当電話番号が通話中でない場合（Noの場合）には、ステップS7に進んで外部使用者が受話器を取上げたかどうかを判別し、受話器を取上げなかった場合（Noの場合）には、所定時間待機し、受話器を取上げた場合（Yesの場合）には、ステップS8に進んで非常状況に該当するメッセージ又は状況コードを送出するか、音声合成部（608）を操作して予め録音された非常状況に該当するメッセージを再生して、所定回数を繰り返し送出する。

【0149】上記ステップS8におけるメッセージ又は状況コードの送出終了の可否をステップS9で判別し、その判別の結果、送出終了の場合（Yesの場合）には、ステップS10で電話局線インタフェース（609）を閉じた後、予約地域に対する非常状況通報動作を上記の如く繰り返し、送出の終了されていない場合（Noの場合）には、送出動作を続ける。言うまでもなく、上記ステップS9における送出動作が終了すると、ステップS1の待機状態を維持し、再び非常状況感知信号入力の可否を判別し、該当する措置動作を行わしめる。

【0150】一方、上記ステップS2で非常状況感知信号ではなく電話局線（650）を通したロボット本体（R）の制御信号（呼出信号）がマイクロプロセッサ（670）に入力された場合には、上記マイクロプロセッサ（670）はステップS11で電話局線インタフェース（609）を制御して電話局線（650）と連結し、ステップS12では音声合成部（608）を操作し、外部使用者が固有秘密番号を入力するようメッセージの送出後、受信待機状態に進入する。上記受信待機状態の保持中、ステップS13では電話局線（650）を通して秘密番号が電話音として受信されるのかどうかを判別し、受信される場合（Yesの場合）には、ステップS14に進んで電話音送出及び感知部（607）により上記電話音をマイクロプロセッサ（670）で入力できる制御コードに変換し、ステップS15では上記マイクロプロセッサ（670）が電話音発生及び感知部（607）から受信した制御コードの秘密番号一致可否を判別する。

【0151】上記ステップS15における判別の結果、秘密番号が不一致の場合（Noの場合）には、ステップS22に進んで電話局線（650）を切った後、ステップS1の待機状態を維持し、秘密番号が一致する場合には（Yesの場合）、ステップS16に進んで外部使用者が制御コードを入力するよう音声合成部（608）によりメッセージを送出する。すると、上記音声合成部（608）により入力された制御コードメッセージは、ステップS17で電話音送出及び感知部（607）を通してマイクロプロセッサ（670）に入力され、上記制御コードを受信したプロセッサ（670）は、ステップS18で上記制御コードに該当される無線制御信号を発生し、無線送信部（605）を通してロボット本体（R）に送信する。

46

生し、無線送信部（605）を通してロボット本体（R）に送信する。

【0152】上記無線送信部（605）からの制御信号を受信したロボット本体（R）は、該当する制御動作を行った後、ステップS19でその結果を無線で送り、自動電話制御手段（AD）の無線受信部（606）にこれを受信せしめ、上記無線受信部（606）から信号の入力を受けて分析したマイクロプロセッサ（670）は、ステップS20で分析された内容に該当する状態メッセージを電話局線インタフェース（609）を通して電話局線（650）に送り、外部使用者の措置が可能となるようにする。

【0153】このように、本実施例の自動通報制御手段は、遠隔地でもロボットが制御でき、適宜な制御が可能でかつ効率的にロボットを利用できる。次に、本実施例の移動監視装置の補助手段として、窓近傍に設けられて窓を通して入る侵入者を超音波を発射して感知する侵入者感知手段について延べる。本実施例による侵入者感知手段は、マグネチックを利用して1つの超音波センサを180°の角度に回転せしめつつ、180°の領域内の侵入物体を感知すると共に、侵入物体の大きさも判断できる。

【0154】上記目的の達成のための本実施例の超音波センサを利用した侵入者感知手段は、マイクロコンピュータと、上記超音波センサにより感知されるデータを蓄えるメモリと、上記超音波センサの回転のため磁力を生じせしめるマグネチックコイルと、上記超音波センサが所定地点を基準に所定角度に回転するよう動作するマグネチックセンサと、上記マイクロコンピュータの判断による異常状態を外部に通報する無線送信機とから構成される。

【0155】以下、この発明による侵入者感知手段の一実施例を図面を参照して詳述する。図20（a）は本実施例の侵入者感知装置の側面図であり、図20（b）は図20（a）の正面図、図20（c）は本実施例の動作説明のための例示図、図20（d）は本実施例の動作手順を示すフローチャートである。図20（a）、（b）において、（700）は本実施例の侵入者感知手段の胴体であり、（702）は超音波を送受信する超音波センサであって、センサ支持台（703）に装着され、上記センサ支持台（703）の両側面の所定部位には支持ピン（704）を内設し、上記支持ピン（704）の終端部には潤滑ベアリング（705）が装着され、上記超音波センサ（702）の180°の回転を自在にする。更に、上記潤滑ベアリング（705）には、スプリング（706）が装着され、装着ナット（707）が上記潤滑ベアリング（705）とスプリング（706）とを覆いかぶせるようにして、超音波センサ（702）を胴体支持台（708）に固定する。

【0156】（710）は上記超音波センサ（702）

47

の回転動力を発生させるため、所定角度にて胴体（700）に装着されたマグネチックコイルであって、上記センサ支持台（703）の下端に装着されたマグネチック（709）と共に動作し、超音波センサ（702）の回転を可能にする。上記超音波センサ（702）が回転しない場合には、マグネチックコイル（710）とマグネチック（709）とが対向して位置する。（711）は、上記超音波センサ（702）が180°の回転範囲を超さないよう、胴体（700）の所定部位に上記超音波センサ（702）の中心点と略水平に装着されたマグネチックセンサであって、超音波センサ（702）の回転によって共に回転するマグネチック（709）の回転力を感知して、超音波センサ（702）の正確な角度の回転可否及び回転角度の基準点を判断するようにするためのものである。

【0157】（712）はマイコンであり、（713）は超音波センサ（702）が回転しながら感知したデータを記憶するメモリであり、（714）は上記マイコン（712）の判断の結果、異常状態が生じた場合に、アンテナ（ANT）を介して外部へ送信する無線送信器である。一方、上記超音波センサ（702）の入出力端子は、連結ケーブル（716）を介してセンサ支持台（703）に接続され、支持ピン（704）と装着ナット（707）とに連結されて、コネクタ（707）を介して内部マイコン（712）に接続される。

【0158】かかる構成の侵入者感知手段の動作手順を図20（d）のフローチャートを参照して述べる。まず、侵入者感知手段を動作させるために、ステップS1でマグネチックコイル（710）に電源を入力すると、ステップS2では超音波センサ（702）が上記マグネチックコイル（710）により生じた磁場の影響を受けるマグネチック（709）の反発力により回転し、ステップS3ではマグネチックセンサ（711）がオンになったかどうかを判別する。上記ステップS2における判別の結果、マグネチックセンサ（711）がオンされていない場合（Noの場合）には、ステップS1に復帰して引続きマグネチックコイル（710）に電源を入力せしめて磁力を発生することによって、超音波センサ（702）の回転力が180°の一方の基準点に到達するまで大きくなるようにする。上記ステップS3における判別の結果、マグネチックセンサ（711）がオンになった場合（Yesの場合）には、180°という要求水準の回転角度に到達したため、マイコン（712）の制御の下でマグネチックコイル（710）の磁力を調整し、超音波センサ（702）の所定回転力を保持せしめる。

【0159】次いで、ステップS4では、マグネチックセンサ（711）がオンとなる間隔、つまり超音波センサ（702）の180°の繰り返し回転数を感知しつつ、ステップS5に進んで超音波センサ（702）から超音波を所定間隔に前方へ放射し、その反射波を受信す

48

る。ステップS6では、超音波センサ（702）の回転角度別に入力された超音波受信データを利用して、侵入者のいない状態の基準データをメモリに記憶させ、ステップS7では、上記メモリに記憶されている基準データと引続きメモリ（713）に入力されるデータとを比べ、ステップS8で上記基準データと感知データ間に差が生ずるかどうかを比較する。

【0160】上記ステップS8における比較の結果、メモリ（713）に記憶されている異常状態判別用基準データと現在の状態を感知した感知データ間に誤差が生じた場合（Yesの場合）には、一応異常状態が生じたものと判断し、ステップS9に進んで、基準データと誤差の生じた現在の状態の感知データとの分散度を超音波センサ（702）の回転角度及び距離別に区分し、侵入物体の大きさを判別する。その後、ステップS10では、侵入者が発生したことを無線送信部を通して外部へ通報することによって、次後の処置ができるようにしながら引続き侵入者感知動作を行う。

【0161】このように超音波センサを利用した超音波感知手段は、180°に回転する超音波センサにより感知された感知データを利用し、侵入者の発生有無及び大きさを判断することによって、正確な判断を可能にして誤動作が防止できる長所を有する。次に、本実施例の移動監視装置に付加えて設けられる応急処置手段について述べる。この応急処置手段は、ガス漏れ、火災、侵入者のある場合、被害損失を最少にするために直ちに必要に応急処置が取られるものである。

【0162】上記目的の達成のための本実施例の応急処置手段は、ロボット内に内装されたマイコンの制御により、ガス漏れ時にはソレノイドバルブを動作させてモータの駆動によりドアを開閉すると共に、ガスバルブを遮断させて漏れガスを外部へ排気させ、また侵入者のある場合には他のソレノイドバルブを動作させ鉄製シャッタをおろした後、ガス銃を発射して侵入者が逃げないように直ちに応急処置を取り被害を極小化できる。

【0163】本実施例の移動監視装置におけるロボット（R）は、上述したような駆動システムを具備していると共に、また超音波を放射してその反射波を受信して物体の前後移動状態を感知し、また人体から発生される赤外線を受信して物体の左右移動状態を感知する超音波／赤外線感知センサ（29、34）と、バッテリー充電部（37）から電源が供給されて窓ガラスの破損とか、子供の泣く声又は叫ぶ声等を感知する音響発生感知センサ（35）と、周囲温度を感知する温度センサ（39）と、ガスの漏れを感知するガス漏れセンサ（40）と、これら感知信号を受信して住宅又は事務室内の異常状態の発生の有無を判断して、モニタ（M）、自動電話制御手段（AD）、応急処置信号（800）への信号送信部（32）を介した信号の送受信を制御する第1マイコン（30）とから構成されている。

49

【0164】このように構成された移動監視装置において、超音波／赤外線感知センサ（29，34）によつて感知された信号を受け、第1マイコン（30）が侵入者があつたと判断した場合には、信号送信部（32）の送信信号を図21（a）に示した応急処置手段（800）の受信部（801）で受信して、ソレノイドバルブ（809）を作動させ、モータを駆動して出入口又は窓等に配設された鉄製シャッタ（812）を閉じて侵入者が逃げられないようにすると共に、ガス噴射器又はガス銃（813）でガスを噴射して被害を極小化することができ

【0165】また、ガス漏れ感知センサ（40）によりガス漏れを感知した場合には、上記と同様、信号送信部（32）から送信される送信信号を受けて、ソレノイドバルブ（804）を作動させ、ガスバルブ（805）を遮断すると共に、ドアオープン駆動部（806）に信号を出力してモータ（807）を駆動し、ドア（808）又は窓をオープンし、その後ファンモータ駆動部（802）を駆動させる信号を出力してファンモータ（803）を駆動させ、火災発生を未然に防止できるように室内に漏れたガスを排出させる制御機能を持っている。

【0166】上記ガス漏れ及び侵入者のある場合には、受信部（801）に装着されている警報灯（814）が点灯されると同時に、ブザー（815）を鳴らすか又は録音された音声又は機械的に合成された音声を発して、異常状態の発生したことを外部に知らせる。次に、図21（b）～（d）に示したフローチャートを参照しながら応急処置手段の動作手順を説明する。

【0167】ロボット（R）の停止した状態で侵入者感知過程を説明すると、ステップS1に進んで音響を感知したか否かを判定し、Noである場合は音響感知有無を継続して行う。一方、ステップS2で超音波を発射し、その反射波を受信すると共に、人体から発生する赤外線を超音波／赤外線感知センサ（29，34）で感知して、ステップS2及びステップS3で音響感知（Yesである場合）及び侵入者の前後移動状態と人体から発生された赤外線を感知した場合、ステップS3に進んで侵入者があるか否かを判定する。

【0168】ここで、侵入者のいない場合（Noである場合）には、初期値に復帰してステップS1以下の動作を繰り返し、侵入者のいる場合（Yesである場合）には、ステップS4に進んで第1マイコン（30）の出力ポート（PORT8）から信号を出力して信号送信部（32）を駆動し、アンテナ（ANT）を通して異常状態の発生したことを表わす信号を送信して、モニタ（M）、自動電話制御手段（AD）及び受信部（801）が駆動されるため、モニタ（M）を携帯して外出中の使用者に知らせると共に、警察署、消防署又は管理室等の中央監視装置に自動ダイヤリングして住宅または事務室内に異常状態の発生したことを知らせる。

50

【0169】これと同時に、ステップS8で、応急処置手段（800）の受信部（801）の制御により警報灯（814）の点灯及びブザー（815）を作動させて外部に知らせ、ソレノイドバルブ（809）を作動してモータ駆動部（810）を駆動させ、窓又はドアに配設された鉄製シャッタ（812）を下ろすようモータ（811）を駆動して鉄製シャッタ（812）を下ろすと共に、ガス銃（813）を発射して侵入者が逃げられないように即時に処置して、被害を極小化することによって侵入者監視機能を終了する。

【0170】また、ステップS9で、ロボット（R）の停止した状態で第1マイコン（30）により温度センサ（39）を駆動して、周囲の温度変化が急激に変化しなかった場合（Noである場合）には、フィードバックされて周囲温度変化を継続して感知するようになり、Yesである場合には第1マイコン（30）の入力ポート（IN3）にその信号が入力されるため、第1マイコン（30）は室内温度が急激に変化したと判定して出力ポート（PORT8）から信号を出力する。次に、ステップS10に進み、信号送信部（32）を駆動してアンテナ（ANT）を介し、温度の急激な変化を感知したため、異常状態の発生したことを表わす信号を送信してモニタ（M）及び自動電話送信手段（AD）を駆動し、使用者がモニタ（M）を携帯して外出中である場合は使用者に知らせるようになる。

【0171】また、図21（d）に示したように、ステップS13では、ロボットが停止した状態で第1マイコン（30）によりガス漏れ感知センサ（40）を駆動して、ガス漏れの有無を判定し、ガスが漏れなかった場合（Noである場合）には、ステップS13を繰り返しガス漏れ監視を継続し、ガス漏れを検出した場合（Yesである場合）には、その信号を第1マイコン（30）の入力ポート（PORT12）に入力して、第1マイコン（30）がガス漏れだと判断し、ステップS14及びステップS15で、第1マイコン（30）の出力ポート（PORT8）から信号を出力して信号送信部（32）を駆動し、アンテナ（ANT）を介してガス漏れの発生したことを表わす信号を送信して、モニタ（M）、自動電話制御手段（AD）及び受信部（801）を駆動し、モニタ（M）を携帯して外出中にいる使用者に知らせると共に、警察署、消防署又は管理室等の中央監視装置に自動ダイヤリングして住宅或は事務室内に異常状態の発生したことを知らせ、またステップS16に進んで受信部（801）に装着された警報灯（814）の点灯及びブザー（815）を作動させて警報音響を発生して外部に知らせると共に、第1マイコン（30）の出力ポート（PORT8）に信号を出力し、その信号を受信部（801）で受信して、ステップS17でソレノイドバルブ（804）を作動させてガスバルブ（805）を閉じ、ガスの漏れを停止させる。

51

【0172】その後、ステップS18に進んでガスバルブが閉じているか否かを判定し、ガスバルブが閉じていない場合（Noである場合）には、ステップS17に復帰してステップS17以下の動作を継続し、Yesである場合（ガスバルブが遮断された場合）には、ソレノイドバルブ（804）を作動させてドアオープン駆動部（806）を駆動させ、モータ（807）を正回転駆動して窓又はドア（808）をモータ（807）の駆動力によりオープンした後、ステップS20に進んでドア（808）等がオープンされた後、第1マイコン（30）の出力ポート（PORT8）に信号を出力してファンモータ駆動部（802）を駆動し、ファンモータ（803）を回転して漏れガスを排出させる。

【0173】漏れガスを室外に排出させる際、ステップS21でガス漏れ感知センサが室内に漏れガスの存在有無を継続して感知し、Noである場合はステップS22に進んでドアオープン駆動部（806）を作動させて、モータ（807）を逆回転駆動して窓又はドア（808）を閉じ、ステップS21でガスの存在する場合は、ステップS17に復帰してステップS17以下の動作を繰り返す。ガス漏れ感知機能を終了する。

【0174】また、上記説明においては、侵入者のいる場合に、モータを駆動して鉄製シャッタを下ろし、ガス銃（又はガス噴射器具）を駆動してガスを噴射させることについて説明したが、本発明はこれに限定されず、必要な応急処置手段を含むことができる。また、本発明のロボット安全監視装置によれば、ガス漏れを感知した場合、ソレノイドバルブを作動してガス開閉バルブを遮断することによって、ガスが漏れないようにし、またモータを正回転駆動して窓又はドアを空けて換気ファンを駆動して換気させた後、再びモータを逆回転駆動して窓又はドアを閉じることによって、ガス漏れによる窒息又は火災等を未然に防止できるばかりでなく、侵入者のいる場合にはドア又は窓に配設された鉄製シャッタを下ろして出入口を封じ、またガス銃またはガス噴射器を作動させてガスを噴射し、侵入者が瞬時にして気を失うようにすることによって被害を極小化できる効果がある。

【0175】上記の説明においては、ロボット内に第1及び第2マイコンを持つ移動監視装置について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば1つのマイコンによりロボットの駆動システム及び感知システムを駆動するように構成してもよく、この構成も本発明の移動監視装置に含まれるものである。

【0176】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の移動監視装置によれば、住居者（使用者）が外出中でも自己の住居に設置した電話番号を回した後、秘密番号を回すことにより、外部からでも移動監視装置を稼働させ得るばかりでなく、多量のケーブルが全く不必要なため、配線工事に伴う労働力及び設備費が全く不必要であり、また各

52

種の感知センサをロボット内に配設しているため、出入口とか台所等、多くの場所に感知センサを配設する従来の家庭用保安管理システムに比べて、外観上も見苦しくなく、また感知センサの配線が全く不必要なため、住居者でない外部の人或は侵入者がこれらの配線を切断するとか、電源を遮断する恐れがないため、使用者が任意に移動監視装置を作動させることができるという優れた効果をもつものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の移動監視装置の概略的な全体構成図である。

【図2a】、

【図2b】本実施例のロボットのブロック構成図である。

【図2c】、

【図2d】本実施例の移動監視装置の全体的な動作を説明するフローチャートである。

【図3】本実施例のロボットに構成されたキーボード及び表示部の構成図である。

【図4a】本実施例の駆動手段が設けられたロボットの一部展開側面図である。

【図4b】本実施例の駆動手段を部分的に抜粋してみせた平面図である。

【図4c】図4（b）の縦断面図である。

【図5a】本実施例の駆動手段中の前後進モータの駆動回路図である。

【図5b】本実施例の駆動手段中の操舵モータの駆動回路図である。

【図6a】本実施例においての段差路面感知手段を下部から上部にみた場合の平面図である。

【図6b】段差路面感知手段の正面図である。

【図6c】段差路面感知手段の概略的な構成図である。

【図6d】図6（c）の側面図である。

【図6e】本実施例に適用される感知部の概略的な構成図である。

【図6f】本実施例の段差路面感知手段の作用を説明するための作動状態図である。

【図7a】本実施例の段差路面感知手段の詳細回路図である。

【図7b】段差路面感知手段の動作順序を図示したフローチャートである。

【図8a】本実施例のプラットフォーム装着式変換器の斜視図である。

【図8b】図8（a）のI I—I I線縦断面図である。

【図9a】超音波変換器アセンブリが組み合わされた物体探知手段の概略的ブロック図である。

【図9b】図9（a）の構成要素中の一部に対する詳細回路図である。

【図10a】本実施例の感知センサの固定部に対する平面図である。



53

【図10b】本実施例の感知センサの固定部に結合される固定グリルの平面図である。

【図10c】物体探知用超音波センサが設けられた状態の部分正面図である。

【図10d】物体探知用超音波センサが設けられた状態の部分背面図である。

【図11a】本実施例の超音波センサの作動のための他の実施例である。

【図11b】図11(a)による設定角度“0”の時の作動状態図である。

【図11c】図11(a)による設定角度“1”の時の作動状態図である。

【図11d】図11(a)による設定角度“-1”の時の作動状態図である。

【図11e】図11(a)による設定角度“-2”の時の作動状態図である。

【図11f】センサの構成と制御関係を示したブロック図である。

【図12a】本実施例の超音波を利用した移動物体感知手段の送信部に対する詳細回路図である。

【図12b】本実施例の超音波を利用した移動物体感知手段の受信部に対する詳細回路図である。

【図13】本実施例の赤外線を利用した移動物体感知手段の詳細回路図である。

【図14】本実施例の音響感知手段の詳細回路図である。

【図15】本実施例のロボットに構成された信号送受信部の詳細回路図である。

【図16】本実施例のロボットに構成された電池充電部の詳細回路図である。

【図17】本実施例のロボットに構成された電源供給部\*

\*の詳細回路図である。

【図18】本実施例のロボットのシステムリセット部に対する詳細回路図である。

【図19a】本実施例の自動電話制御手段の全体的構成図である。

【図19b】図19(a)に対するブロック図である。

【図19c】図19(a)の動作順序を図示したフローチャートである。

【図20a】本実施例の侵入者感知手段の一実施例による装置の側面図である。

【図20b】図20(a)の正面図である。

【図20c】図20(a)の作動状態図である。

【図20d】図20(a)の動作順序を図示したフローチャートである。

【図21a】本実施例の応急措置手段の具体的ブロック図である。

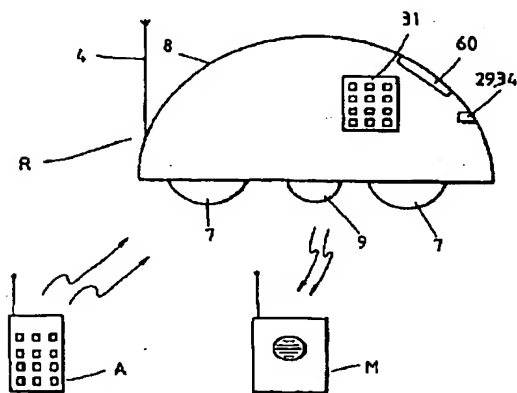
【図21b】～

【図21d】本実施例の応急措置手段の動作順序を図示したフローチャートである。

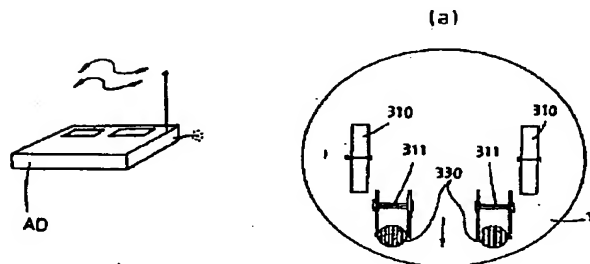
【符号の説明】

A…R/Pリモコン（遠隔制御手段）、R…ロボット、M…モニタ、AD…自動電話制御手段、4…アンテナ、10…第2マイコム、30…第1マイコム、31…キーボード（第1の制御手段）、32…信号送信部、33…受信部、34…赤外線感知センサ、35…音響発生感知センサ、37…バッテリー充電部、39…温度センサ、41、43…水晶発振器、44…前後進モータ、45…操舵モータ、46、47…段差路面感知センサ、48、49…左右駆動状態検出装置、50…速度感知センサ、51…操舵方向感知センサ、60…物体探知手段、64…超音波センサ

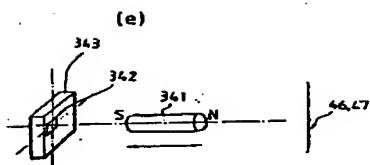
【図1】



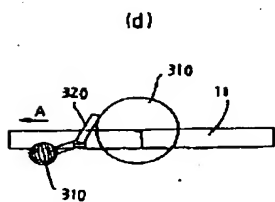
【図6a】



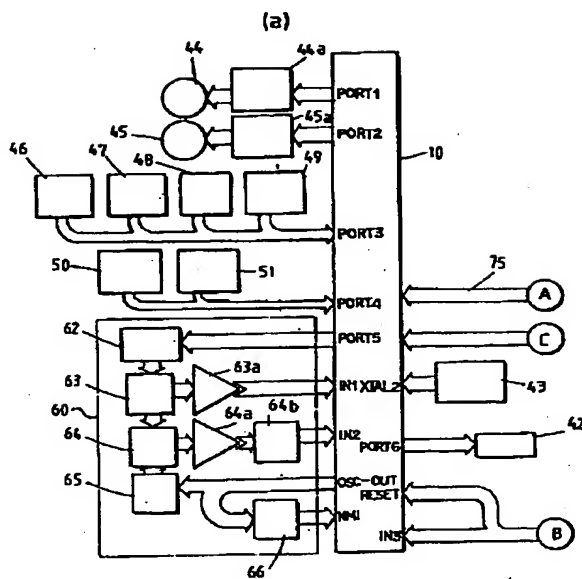
【図6e】



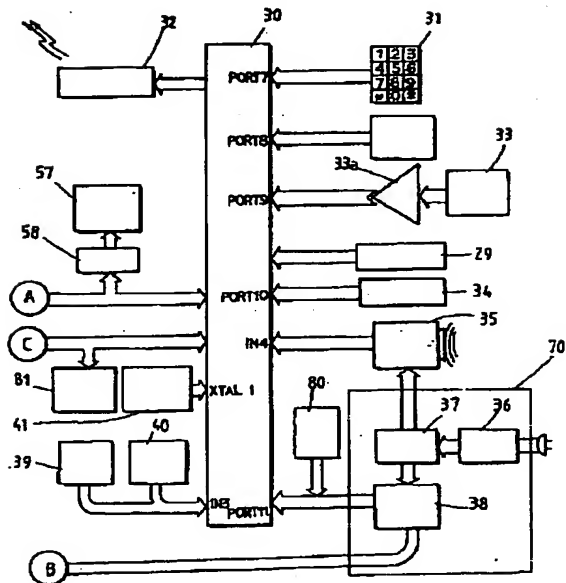
【図6d】



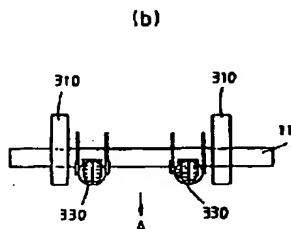
【図2a】



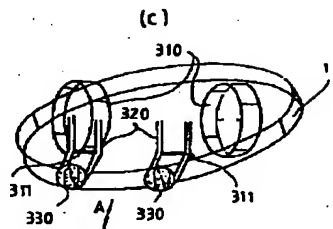
【図2b】

第2図  
(b)

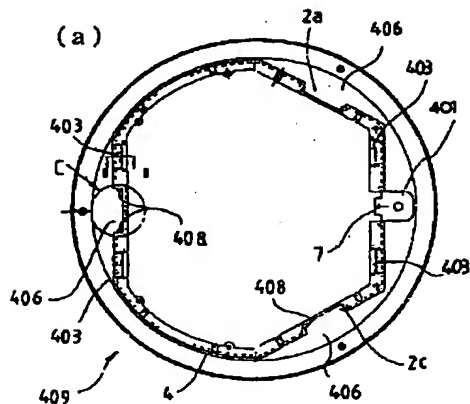
【図6b】



【図6c】

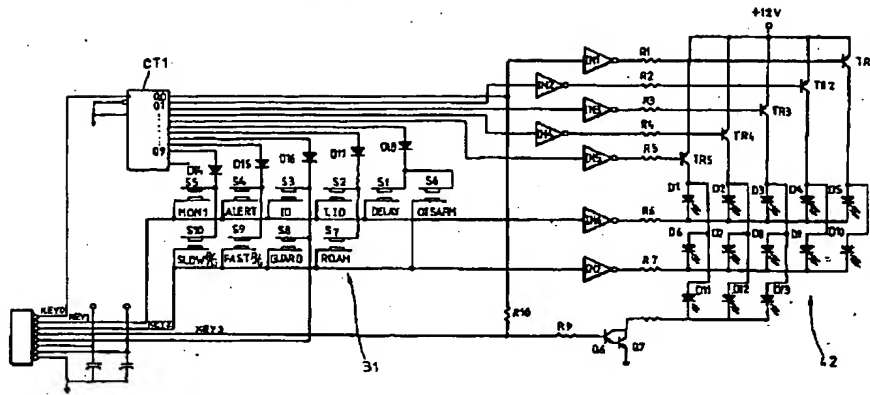


【図10a】



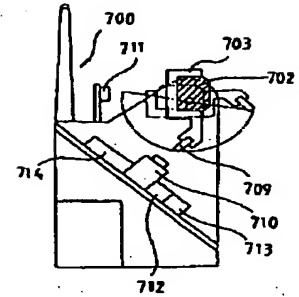
【図3】

第3図



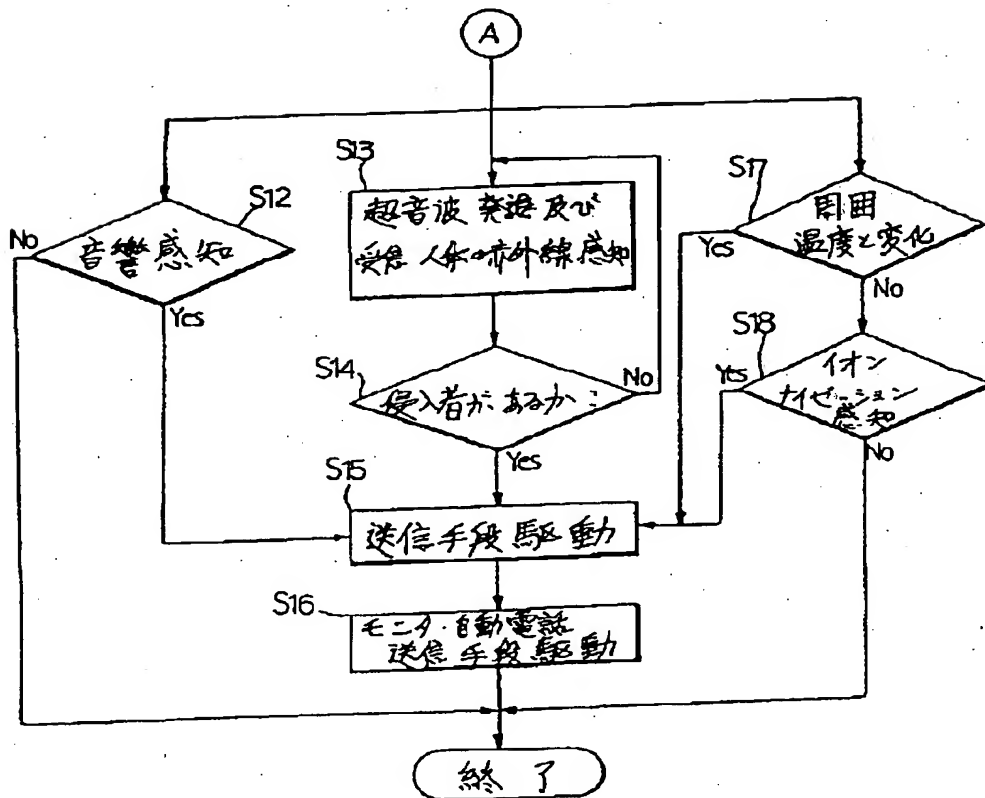
【図20a】

(a)



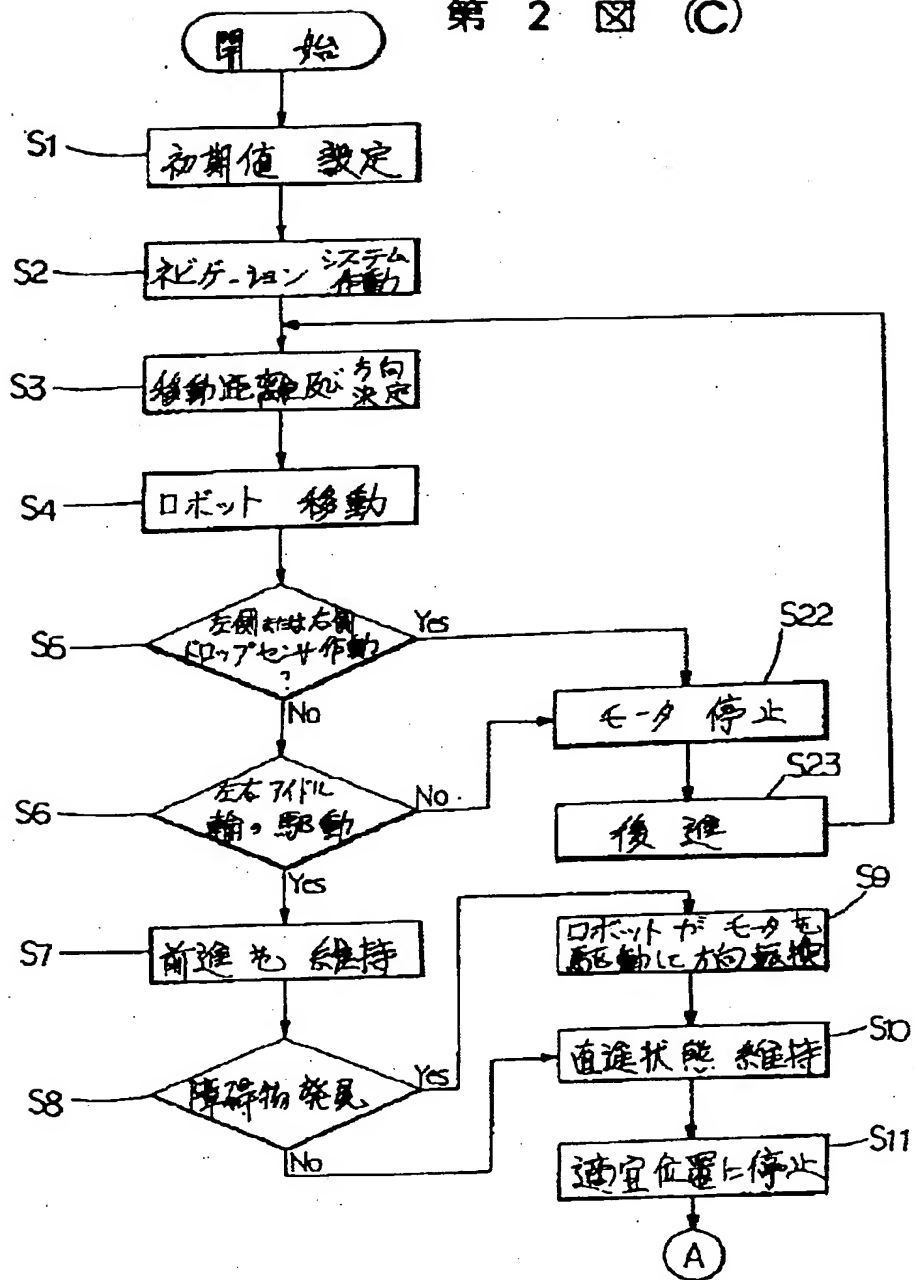
【図2d】

第2図(d)

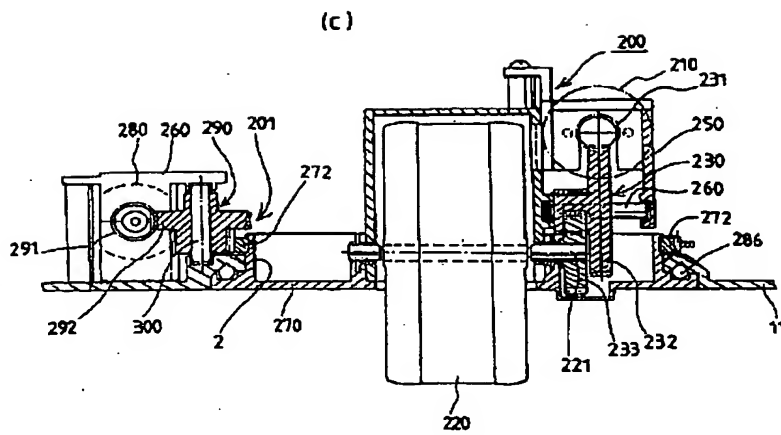


【図2c】

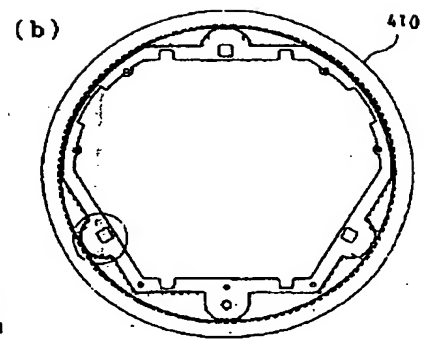
## 第 2 図 (C)



【図4c】



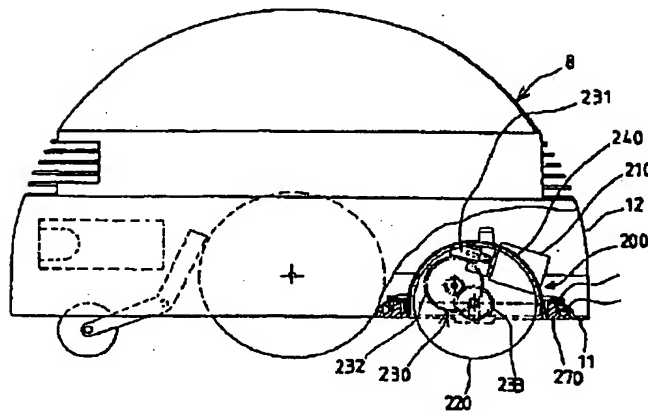
【図10b】



【図4a】

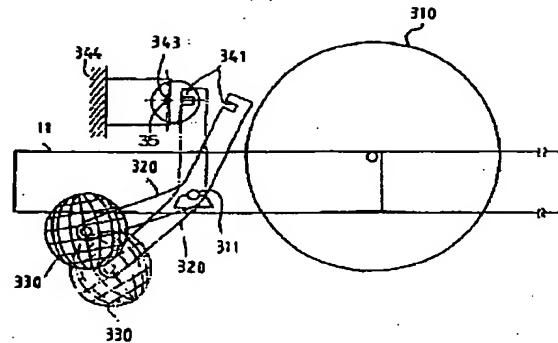
第4図

(a)



【図6f】

(f)



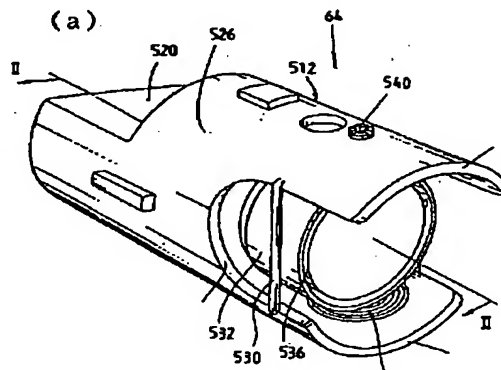
【図10d】

(d)

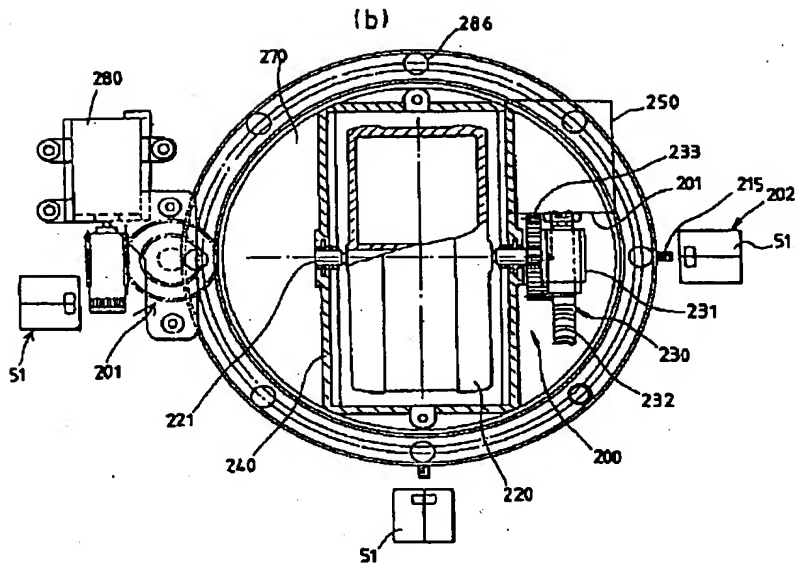


【図8a】

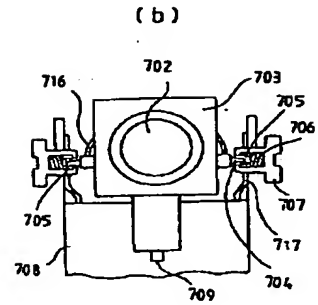
(a)



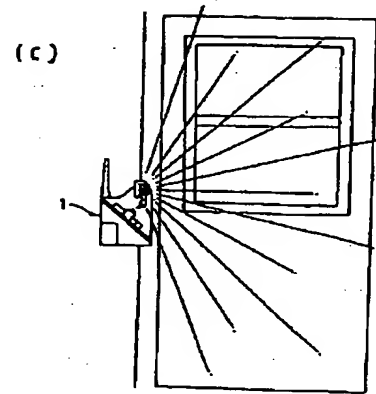
【図4b】



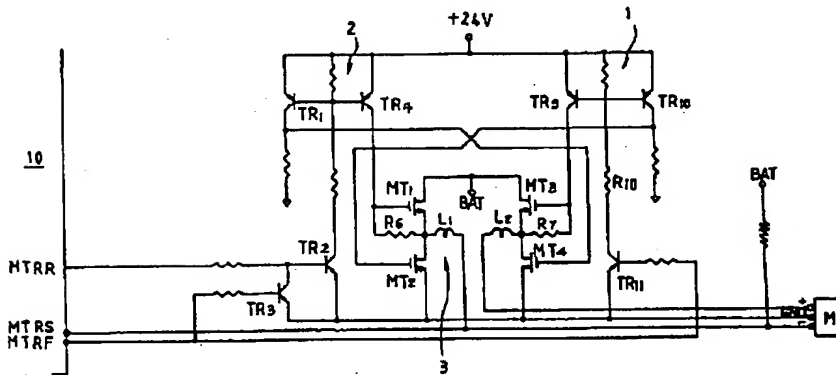
【図20b】



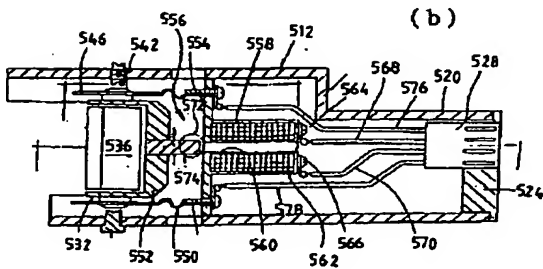
【図20c】



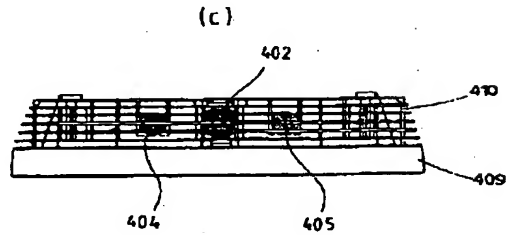
【図5a】

第5図  
(a)

【図8b】



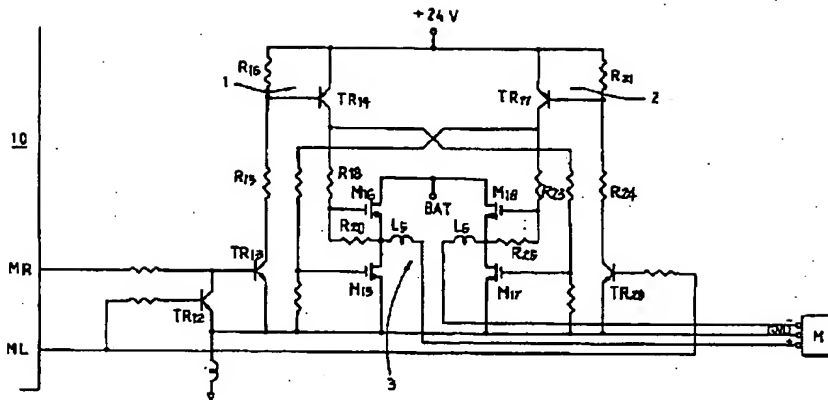
【図10c】



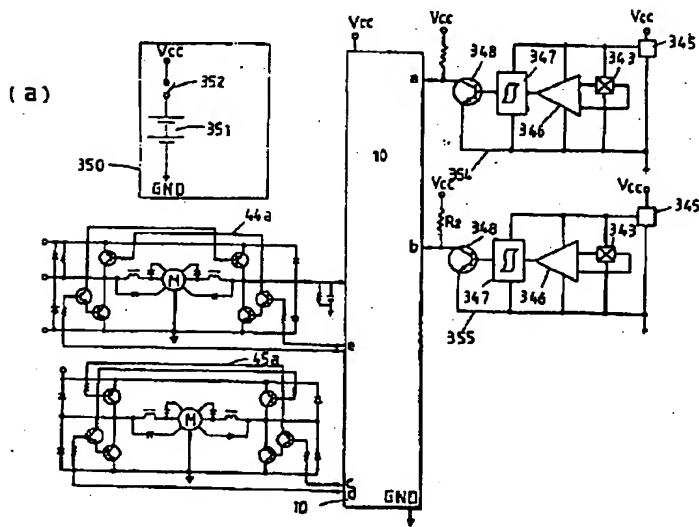


【図 5 b】

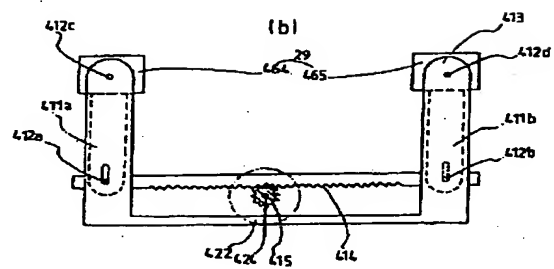
第 5 圖  
(b)



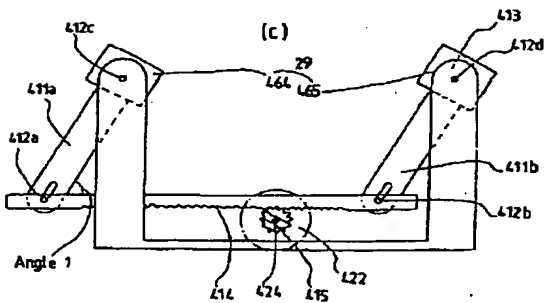
【図 7. a】



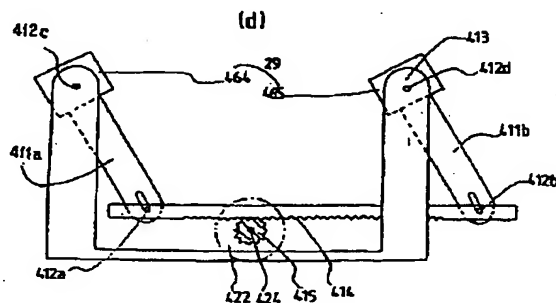
【図 1 1 b】



【図 1 1 c】

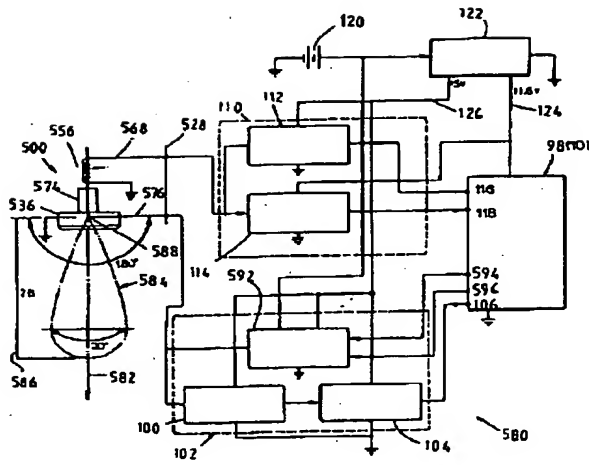


【图 1-1 d】



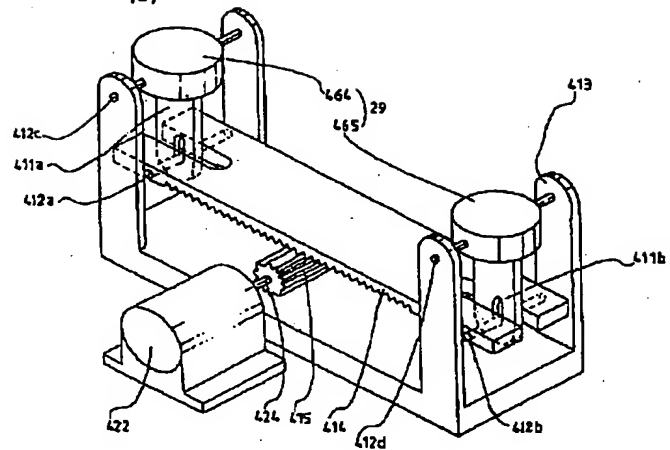
【図9a】

(a)



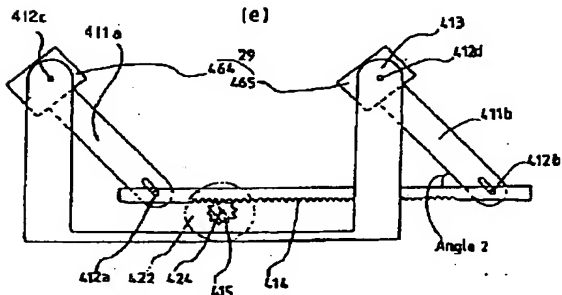
【図11a】

(a)



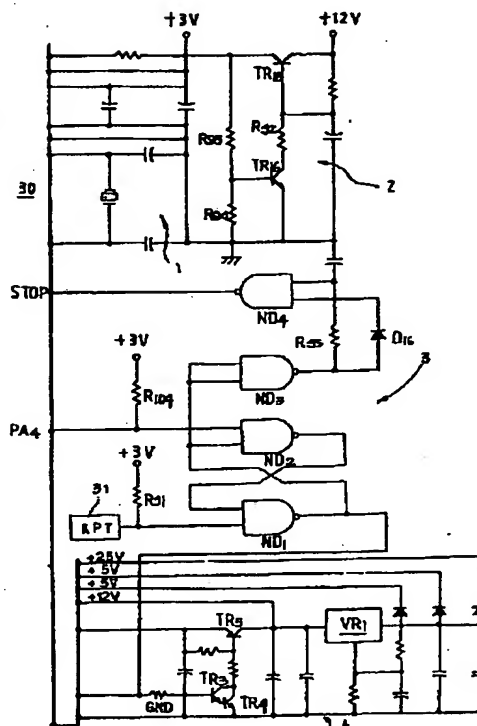
【図11e】

(e)

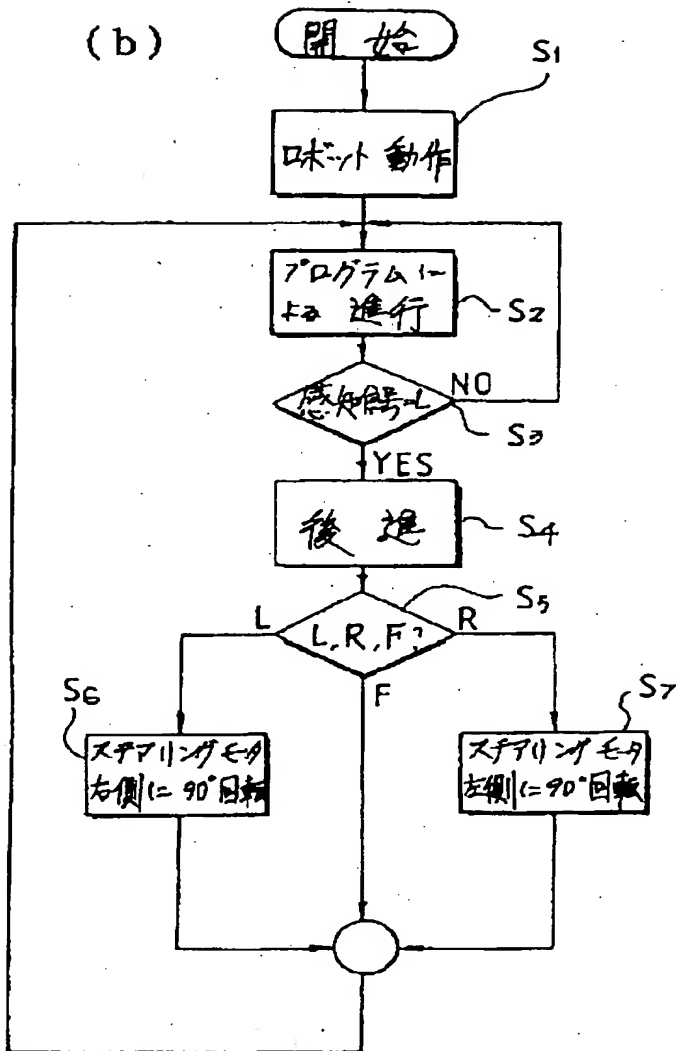


【図17】

第 17 図

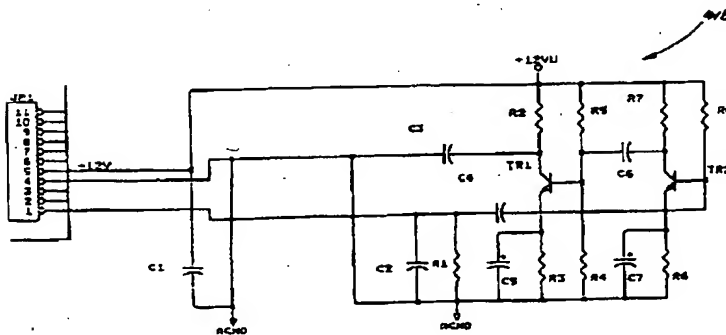


【図7b】



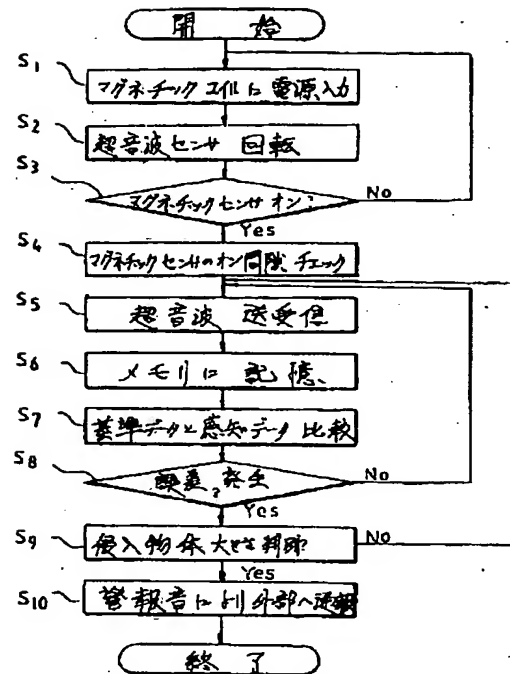
【図12a】

(a)

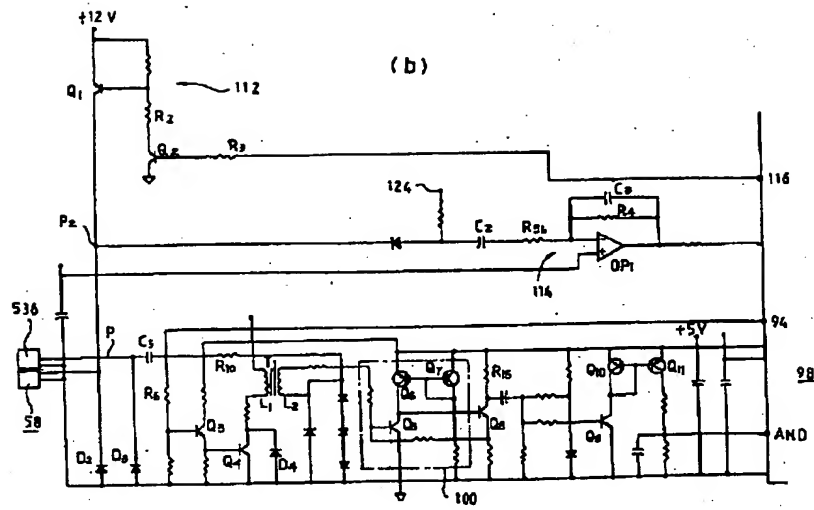


【図20d】

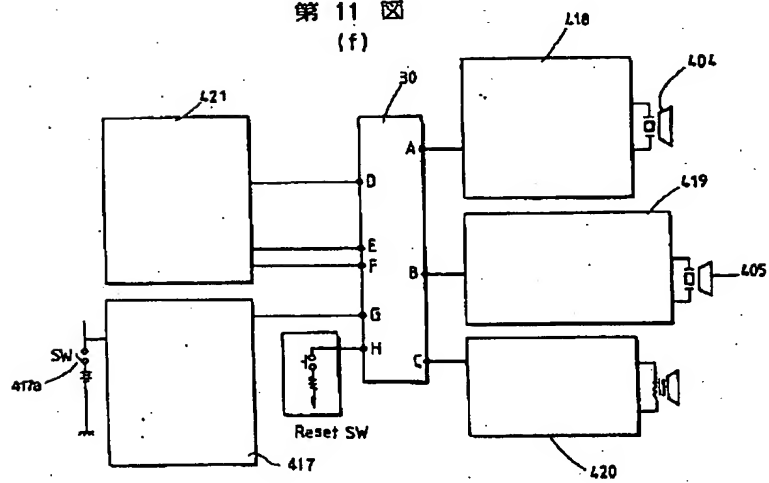
(d)



(b)

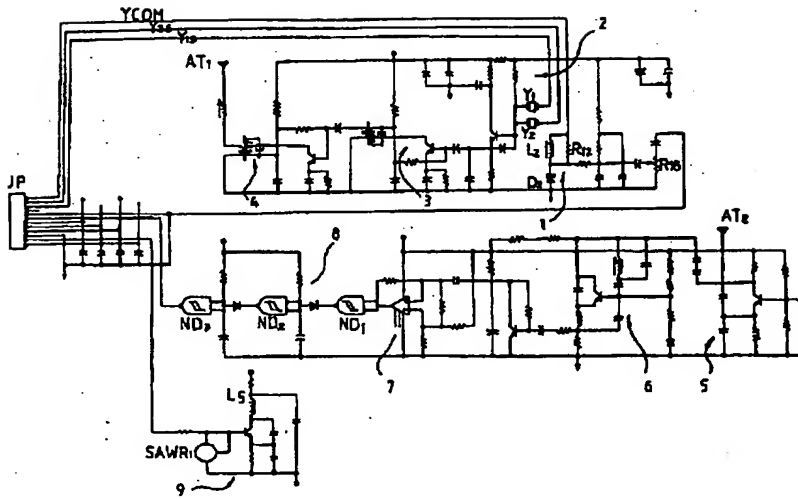


第 11 题  
(f)





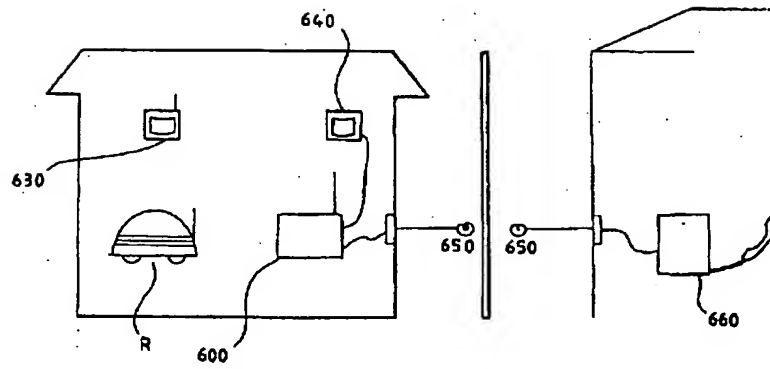
【図15】





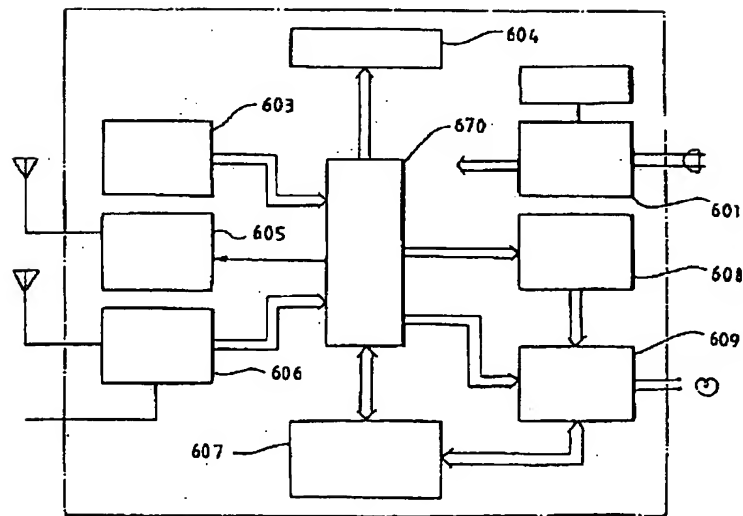
【図19a】

(a)



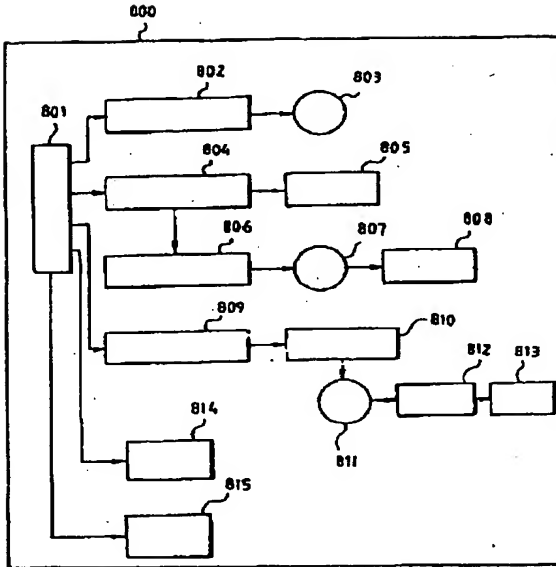
【図19b】

(b)



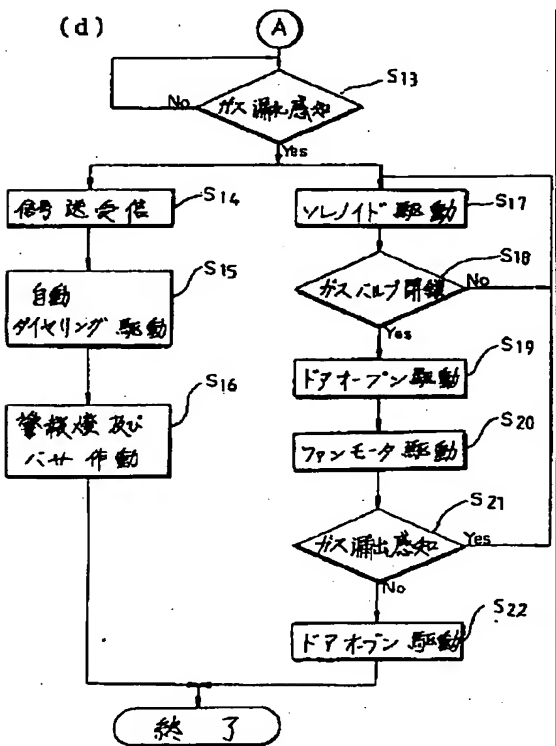
【図21a】

(a)



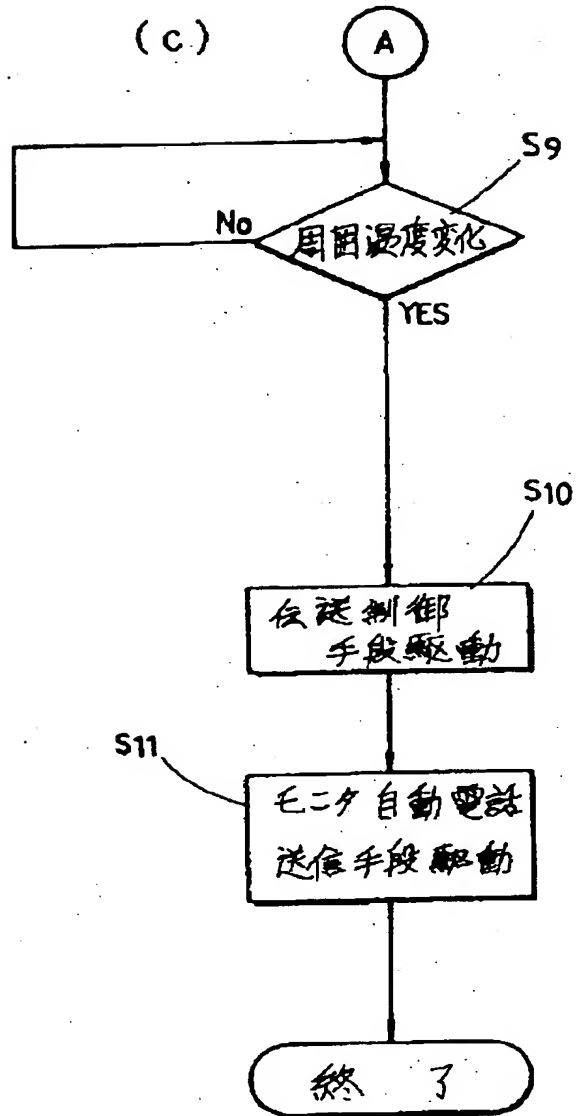
【図21d】

(d)

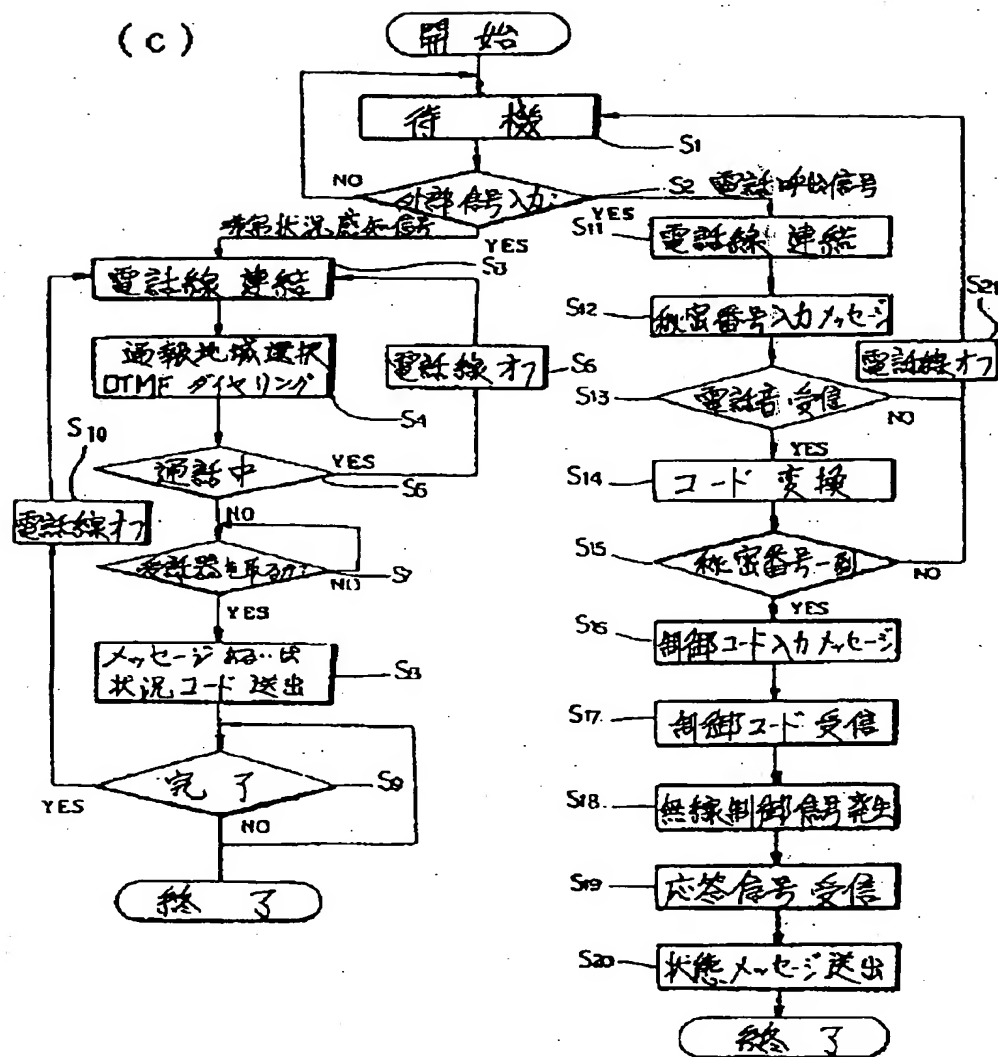


【図21c】

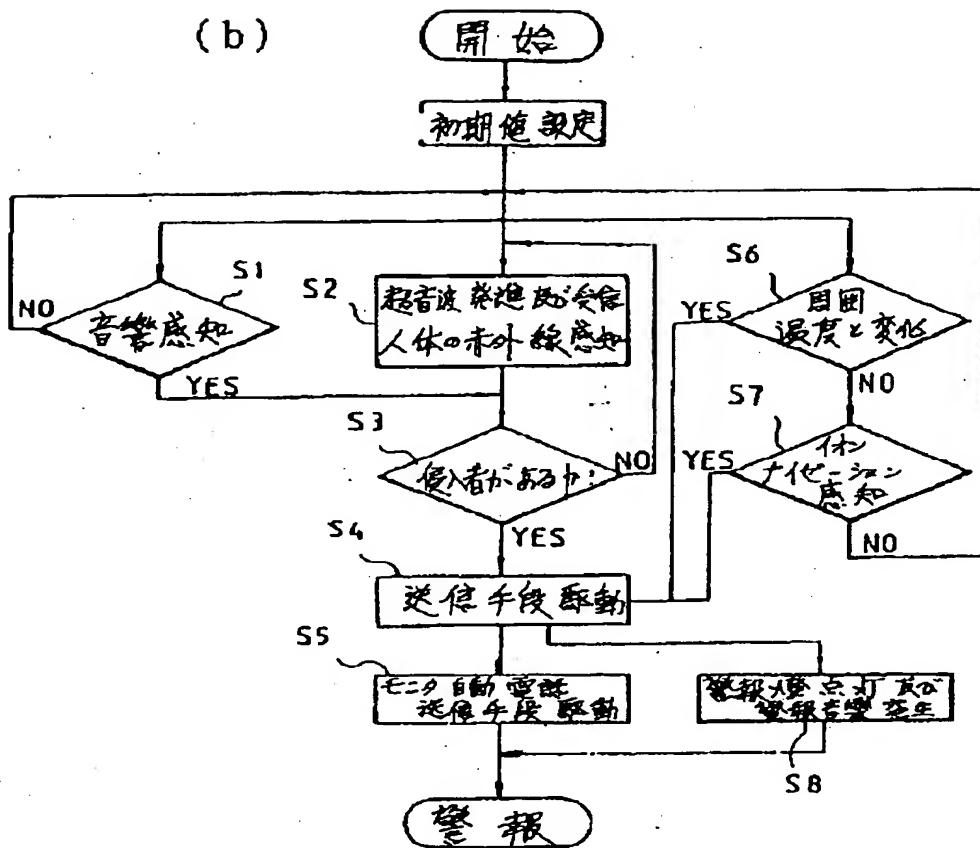
(c)



【図19c】



【図21b】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

B 2 5 J 13/08

B 2 5 J 13/08

Z

19/00

19/00

K

19/02

19/02

G 0 6 F 17/60

H 0 4 Q 9/00

3 0 1 Z

H 0 4 Q 9/00

3 0 1

G 0 6 F 15/21

K

(72) 発明者

ルディ エイ. ビスコフ

アメリカ合衆国 サウス カロライナ州

29928, ヒルトン ヘッド アイラ  
ンド, クィーンズ グラント 526

(72) 発明者

ジョン ダブリュー. ブルームフィー  
ルド

アメリカ合衆国 サウス カロライナ州

29928, ヒルトン ヘッド アイラ  
ンド, アウトポスト レイン 53.

(72) 発明者

ロバート エル. ベイン

アメリカ合衆国 サウス カロライナ州

29910, プリッチャードビル, プリ  
ッチャード ファーム コート 9

(72) 発明者

スコット ビー. ワグナー

アメリカ合衆国 サウス カロライナ州

29928, ヒルトン ヘッド アイラ  
ンド, デランダー コート 31

(56) 参考文献    特開 昭59-195786 (J P, A)  
                  特開 平3-36693 (J P, A)  
                  特開 昭61-281751 (J P, A)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. 7, D B 名)  
      G08B 25/08.